

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 20 340 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 03 G 15/08
// H04N 1/29

②① Aktenzeichen: 195 20 340.2
②② Anmeldetag: 2. 6. 95
④③ Offenlegungstag: 7. 12. 95

DE 195 20 340 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

02.06.94 JP 6-145698 02.06.94 JP 6-145699
05.06.94 JP 6-147179 10.05.95 JP 7-137386

⑦① Anmelder:
Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

⑦② Erfinder:

Kosuge, Katsuhiro, Tokio/Tokyo, JP; Ishikawa,
Tomoji, Yokohama, Kanagawa, JP; Sugihara,
Kazuyuki, Yokohama, Kanagawa, JP; Kato, Shinji,
Kawasaki, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung und Tonerbehälter hierfür

⑤⑦ In einer Bilderzeugungseinrichtung hat eine Entwicklungs-
vorrichtung einen Tonerbehälter mit einem Tonerauslaß und
ein Behältnis mit einem Trag- und Halteteil, um den Behälter
herausnehmbar zu halten. Ein Einführungsraum des Trag-
und Halteteils und des Tonerauslasses laufen jeweils konisch
zu, so daß die Breite in der Auf-Abwärtsrichtung nach und
nach in Richtung zu dem tiefsten Ende hin abnimmt. In einer
Entwicklungsvorrichtung der Art, daß der Behälter gedreht
wird, um den Tonerauslaß bezüglich eines in dem Behältnis
ausgerichteten Tonereinflaß auszurichten ist, läuft ein Rand-
teil des Tonerauslasses konisch zu, um eine Belastung
während einer Drehbewegung zu verringern und einen
engen Kontakt bzw. ein sattes Anliegen am Ende der
Halterung des Behälters sicherzustellen.

DE 195 20 340 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 95 508 049/680

34/31

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung, wie beispielsweise einen Kopierer, ein Faksimilegerät, einen Drucker/Printer oder eine entsprechende Bilderzeugungseinrichtung und einen Tonerbehälter hierfür; insbesondere betrifft die Erfindung eine Entwicklungsvorrichtung, welche eine Entwicklungskammer und einen abnehmbaren Tonerbehälter hat, in welcher Toner untergebracht ist, der in die Kammer nachzufüllen ist.

Herkömmliche Entwicklungsvorrichtungen haben eine einzige Entwicklungskammer, wobei ein Tonerbehälter, in welchem Toner untergebracht ist, der in die Kammer nachzufüllen ist, in das Gehäuse der Vorrichtung hinein oder aus diesem herausgeschoben werden kann. Diese Art Vorrichtung ist beispielsweise in der veröffentlichten jap. Gebrauchsmusteranmeldung Nr. 2-78 962 beschrieben, welche als Beispiel 1 zum Stand der Technik bezeichnet ist.

Eine andere herkömmliche Vorrichtung mit einer einzigen Entwicklungskammer ist so ausgeführt, daß ein Tonerbehälter an einem Tragteil des Gehäuses der Vorrichtung gehalten ist und dann in dem Tragteil gedreht wird, um deren Tonerauslaß bezüglich eines Tonereinflusses auszurichten, der in dem Tragteil ausgebildet ist. Diese Art Vorrichtung ist als Beispiel 2 zum Stand der Technik bezeichnet.

In der veröffentlichten japanischen Patentanmeldung Nr. 3-2883 ist beispielsweise eine Entwicklerzuführvorrichtung mit einem hohlzylindrischen Entwicklerbehälter beschrieben. Der Behälter ist mit einem Entwicklerauslaß und einem Antriebsverbindungsteil an einem Ende seiner Umfangswandung versehen. Eine axiale schraubenlinienförmige Spiralnute ist am Innenumfang des Behälters ausgebildet. Der Entwickler wird durch eine Fördereinrichtung entlang einer vorher ausgewählten Bahn zu einem Entwicklungsabschnitt befördert. Ein Halteteil trägt den eingeführten Behälter und enthält einen Behältnisteil, um den Entwickler von dem Entwicklerauslaß in die vorher ausgewählte Bahn zu leiten. Ein Antriebsabschnitt überträgt mittels des Antriebsverbindungsteils ein Drehmoment an den in den Halteteil eingeführten Behälter. Diese Vorrichtung ist nachstehend als Beispiel 3 zum Stand der Technik bezeichnet.

Eine Entwicklungsvorrichtung mit einer Anzahl Entwicklungsbehälter ist ebenfalls herkömmlich und ist bei einer Vollfarben-Bilderzeugungseinrichtung der Art verwendbar, bei welcher ein Bildträger bildmäßig nach Farben aufgeteilt belichtet wird, die sich ergebenden latenten Bilder mit Toner entwickelt werden, deren Farben zu den zerlegten Farben komplementär sind, und bei dem dann die Tonerbilder, eines über dem anderen, auf ein einziges Blatt Papier übertragen werden. Diese Art Vorrichtung ist als Beispiel 4 zum Stand der Technik bezeichnet. Die Entwicklungskammern können parallel um den Bildträger als unabhängige Einheiten angeordnet sein. Andererseits können die Entwicklungskammern auch an vorher ausgewählten Umfangsstellen an einem rotierenden Träger angeordnet sein, welcher dem Bildträger gegenüberliegt. Der rotierende Träger oder ein sogenannter Revolver ist drehbar, um nacheinander seine Kammern in eine Entwicklungsposition zu bringen, in welcher der Bildträger festgelegt ist. Der Revolver besteht aus einer rotierenden Entwicklungseinheit, einer rotierenden Toneraufnahmeinheit und einer Tonerfördereinrichtung. Die Entwicklungseinheit ist in

der Nähe der photoleitfähigen Trommel oder des Bildträgers drehbar und hat im Inneren eine Anzahl Entwicklungskammern. Die Aufbewahrungseinheit ist koaxial an einem Ende der Entwicklungseinheit vorgesehen. Eine Anzahl Aufbewahrungskammern sind in der Speichereinheit in einem Verhältnis von eins-zu-eins bezüglich der Entwicklungskammern festgelegt, und in jeder ist Toner einer ganz bestimmten Farbe untergebracht. Jede Aufbewahrungskammer wird durch die Fördereinrichtung mit einer der Entwicklungskammern in Verbindung gebracht. Für diese Art Revolver kann beispielsweise auf die veröffentlichten jap. Patentanmeldungen Nr. 62-251 772 und 63-78 170 und auf das veröffentlichte jap. Gebrauchsmuster Nr. 63-41 164 Bezug genommen werden.

Es ist auch ein Revolver vorgeschlagen worden, welcher dem vorstehend beschriebenen Revolvertyp ähnlich ist, außer daß die Aufbewahrungskammern durch eine Anzahl Trichterteile ersetzt und mit den zugeordneten Entwicklungskammern durch eine entsprechende Tonerfördereinrichtung verbunden sind. Ein Tonerbehälter, in welchem Toner einer ganz bestimmten Farbe untergebracht ist, ist abnehmbar an einem Tonereinflaß gehalten, der in jedem Trichterteil ausgebildet ist. Die Trichterteile sind an der Grundplatte der Entwicklungseinheit befestigt und haben jeweils einen Randteil, der als ein Halteteil ausgebildet ist, um den Behälter zu tragen. Der Tragteil und der Randteil ermöglichen es, daß der Behälter in der axialen Richtung der Entwicklungseinheit in den Trichterteil und aus diesem heraus verschoben werden kann. Dieser Revolver ist als Beispiel 5 des Standes der Technik bezeichnet.

In dem Beispiel 5 ist auch vorgeschlagen, in der Mitte der Entwicklungseinheit eine Bohrung auszubilden, die zur Seite der Toneraufbewahrungseinheit hin offen ist, und schwarzen Toner, welcher am häufigsten verwendet wird, in einem hohlzylindrischen Behälter unterzubringen, welcher ein größeres Fassungsvermögen als Farbtone-Behälter haben. Der Behälter für schwarzen Toner ist an der Toneraufbewahrungseinheit so gehalten, daß sein rückseitiges Ende in der Bohrung aufgenommen ist. Der Behälter für schwarzen Toner ist an seinem Innenumfang zum Befördern des Toners mit einer schraubenlinienförmigen Nut sowie einem Tonerauslaß an einem Ende seiner Umfangswandung versehen. Der Tonerauslaß entspricht einem Tonereinflaß, welcher in dem Trichterteil ausgebildet ist. Wenn die Entwicklungseinheit und die Toneraufbewahrungseinheit miteinander gedreht werden, wird der schwarze Toner in dem Behälter zu dem Auslaß befördert und fällt dann aufgrund seines Gewichts in den Einlaß des Trichterteils.

Bei dem Beispiel 4 des Standes der Technik sollte jeder Tonerbehälter ersetzt werden, wenn der Toner ausgeht. Da jedoch der Zeitpunkt, an welchem der Toner aufgebraucht ist, von einem Behälter zum anderen unterschiedlich ist, kann vorzugsweise jeder Behälter unabhängig von dem anderen ausgetauscht werden. Aus diesem Grund ist ein Revolver vorgeschlagen worden, in welchem die Toneraufbewahrungseinheit mit Halte- und Tragteilen versehen ist, die jeweils zu einem Ende der zugeordneten Tonerfördereinrichtung passen und bewirken, daß der Tonereinflaß nach oben weist, wenn die zugeordnete Entwicklungskammer in eine Entwicklungsposition gebracht ist. Ein Tonerbehälter ist an dem jeweiligen Halte- und Tragteil so gehalten, daß dessen Tonerauslaß nach unten weist. Unter dieser Voraussetzung kann dann der Toner in dem Behälter über den

Auslaß aufgrund seines eigenen Gewichts in den Halte-
teil fließen. Diese Art Revolver ist als Beispiel 6 des
Standes der Technik bezeichnet.

Bei dem Beispiel 6 wird die Anordnung mit dem Trag-
und Halteteil nur bei Farbtöner-Behältern verwendet;
ein Tragteil mit einer anderen Konfiguration ist einem
Behälter für schwarzen Toner zugeordnet, der ein grö-
ßeres Fassungsvermögen als die Farbtöner-Behälter
aufweist. Insbesondere ist ein hohlzylindrischer Behälter
für schwarzen Toner mit einem Tonerauslaß an einem
Ende seiner Umfangswandung versehen und in eine
Bohrung eingeführt, welche in der Mitte der Toner-
aufbewahrungseinheit ausgebildet ist. Ein Trichterteil
ist in der Toneraufbewahrungseinheit ausgebildet und
mit einem Tonereinlaß versehen, welcher dem Auslaß
gegenüberliegt. Der Trichterteil paßt zu einem Ende der
Tonerfördereinrichtung und hat einen Toneraufbewah-
rungsraum bestimmter Größe. Wenn die Kammer für
schwarzen Toner in der Entwicklungsposition angeord-
net ist, ist ein Ende der Tonerfördereinrichtung am Bo-
den des Trichterteils in die entsprechende Lage ge-
bracht. Wenn der Auslaß des Behälters für schwarzen
Toner durch die Drehung der Toneraufbewahrungsein-
heit auf ein höheres Niveau als der Einlaß gebracht ist,
fließt der Toner infolge seines Eigengewichts von dem
Behälter in den Trichterteil.

Voraussetzung bei den Beispielen 1 und 5 ist, daß der
Randteil des Auslasses des Behälters und derjenige des
Einlasses am Ende der Bewegung des Behälters in en-
gem Kontakt gehalten werden, um dadurch zu verhin-
dern, daß Toner verstreut wird. Um dieser Forderung zu
genügen, ist ein elastisches Abdichtteil an zumindest
einer der beiden Randteile angebracht. Außerdem sind
die Randteile so ausgebildet, um einen vorherbestim-
men Anlagedruck einzustellen, wenn die zwei Randteile
miteinander fluchten. Wenn jedoch der Behälter auf
dem Randteil des Auslasses verschoben wird, welcher
satt an der Wandung des Tragteils anliegt, wirkt eine
starke Belastung auf die Gleitbewegung. Ferner nutzen
sich, wenn sich die beiden Randteile während der Gleit-
bewegung zueinander ausrichten, das oder die Abdicht-
teil(e) infolge der übermäßigen Reibung leicht ab. Diese
Belastungs- und Abnutzungsprobleme können sich
leicht auch bei dem Beispiel 5 ergeben, wenn der Behälter
in den Halteteil hineingeschoben und aus diesem
herausgezogen wird.

Der Behälter soll nunmehr in dem Halte- und Tragteil
eingesetzt und dann in diesem gedreht werden, um des-
sen Tonerauslaß, wie im Beispiel 2 des Standes der
Technik, bezüglich des Tonereinlasses auszurichten.
Hierbei müssen dann der Randteil des Auslasses und
derjenige des Einlasses in engem Kontakt gehalten wer-
den, um so zu verhindern, daß Toner verstreut wird.
Dieser Forderung wird genügt, wenn ein elastisches
Dichtteil zumindest an einem der Randteile angebracht
ist, und wenn die Konfiguration der Randteile und die
Drehachse so gewählt sind, daß ein gewünschter Anla-
gedruck eingestellt wird, wenn die beiden Randteile aus-
gerichtet sind. Wenn jedoch der Behälter so gedreht
wird, daß der Randteil des Auslasses eng an der Wan-
dung des Tragteils anliegt, wirkt eine starke Belastung
auf die Drehbewegung. Wenn ferner die zwei Randteile
während der Drehung zueinander ausgerichtet werden,
verschleifen das oder die Dichtteil(e) infolge der über-
mäßigen Reibung leicht. Diese Belastungs- und Abnut-
zungsprobleme treten auch bei dem Beispiel 5 auf, wenn
der Behälter für schwarzen Toner gedreht wird.

Die Schwierigkeit bei dem Beispiel 3 besteht darin,

daß ein Teil des Entwicklers um den Auslaß des Behäl-
ters herum infolge der Drehkraft den Auslaß leicht ver-
fehlen kann. Dieser Teil des Toners verbleibt dann in
dem Behälter, bis der Auslaß wieder nach unten weist,
so daß dies einen niedrigen Ausstoßwirkungsgrad zur
Folge hat. Diese Schwierigkeit kann auch bei dem Bei-
spiel 6 vorkommen, bei dem die Behälter zusammen mit
der Entwicklungseinheit der Toneraufbewahrungsein-
heit gedreht werden, und jeder Toner aufgrund der
Schwerkraft aus dem Auslaß des Behälters abfließt.

Bei den Beispielen 3 und 5 ergibt sich eine andere
Schwierigkeit, daß, nämlich, wenn die Behälter während
einer längeren Zeitspanne nicht gedreht werden, der
Toner leicht verklumpt. Wenn der Toner sich ver-
klumpt, um eine Masse beträchtlicher Größe um den
Tonerauslaß zu bilden, wird er an dem Auslaß gestoppt
und kann nicht ausgebracht werden.

Bei dem Beispiel 2 ergeben sich die folgenden
Schwierigkeiten. Der Auslaß des Behälters für schwar-
zen Toner soll auf ein höheres Niveau gebracht werden
als der Einlaß und der Toner soll aufgrund seines Eigen-
gewichts aus dem Behälter in den Trichterteil fließen.
Obwohl noch Raum an einer von dem Einlaß entfernt
liegenden Stelle in dem Trichterteil zur Verfügung steht,
sammelt sich voraussichtlich Toner um den Einlaß her-
um, wodurch ein weiterer Abfluß von Toner aus dem
Behälter behindert wird. Ein weiteres Problem liegt dar-
in, daß, wenn Toner im Verlauf eines üblichen Bilderzeu-
gungsvorgangs in dem Trichterteil nachgefüllt werden
soll, die vorstehend beschriebene Lagebeziehung bewir-
ken kann, daß der Nachfüllvorgang zu kurz ist oder die
Bilderzeugungszeit zunimmt. Insbesondere ist während
eines üblichen Bilderzeugungsvorgangs der Nachfüll-
vorgang zu kurz, da der Behälter und der Trichterteil
nicht für eine ausreichend lange Zeitspanne in der To-
nernachfüllposition gehalten werden können. Durch ein
Verlängern der Zeitspanne in der Nachfüllposition, wür-
de die Bilderzeugungszeit länger werden.

Gemäß der Erfindung soll daher eine Entwicklungs-
vorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung ge-
schaffen werden, bei welcher ein Tonerbehälter in einen
Halte- und Tragteil hineingeschoben und aus diesem
herausgezogen werden kann, wobei bei dieser Vorrich-
tung ein ausreichender Anlagedruck zwischen dem
Randteil des Auslasses des Behälters und demjenigen
eines in dem Halteteil ausgebildeten Einlasses, welche
miteinander ausgerichtet sind, eingestellt werden kann,
und übermäßige Belastungen auf die Gleitbewegung so-
wie ein schneller Verschleiß eines Abdichtteils vermie-
den werden können; ferner soll hierfür ein Tonerbehälter
geschaffen werden.

Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine
Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungsein-
richtung zu schaffen, bei welcher ein Tonerbehälter an
einem Halte- und Tragteil gehalten und dann gedreht
werden kann, um den Auslaß des Behälters mit einem an
dem Halteteil ausgebildeten Einlaß auszurichten, wobei
bei der Vorrichtung ein ausreichender Anlagedruck
zwischen dem Randteil des Auslasses des Behälters und
demjenigen eines in dem Halteteil ausgebildeten Einla-
ses, die zueinander ausgerichtet sind, eingestellt werden
kann und übermäßige Belastungen auf die Gleitbewe-
gung und ein schneller Verschleiß eines Abdichtteils
vermieden werden können; ferner soll ein Tonerbehälter
hierfür geschaffen werden.

Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine
Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungsein-
richtung zu schaffen, welche eine Entwicklungseinheit

hat, in welcher eine Anzahl Entwicklungskammern um eine Drehachse herum angeordnet sind, und die Einheit um die Achse gedreht werden kann, um eine der Kammern in einer Entwicklungsposition festzulegen, wo ein Bildträger angeordnet ist, wobei bei der Vorrichtung zumindest einer der Behälter zusammen mit der Einheit oder unabhängig von dieser gedreht werden kann und der Toner aus dem Behälter infolge seines Eigengewichtes über einen in der Umfangswandung des Behälters ausgebildeten Auslaß in die zugeordnete Kammer fließen kann und verhindert werden kann, daß der Toner-
 austragwirkungsgrad an dem Auslaß kleiner wird.

Noch ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung zu schaffen, bei welcher ein Tonerbehälter gedreht werden kann, so daß Toner von dem Behälter über einen Auslaß, welcher in der Umfangswandung des Behälters ausgebildet ist und infolge der Drehung nach unten ausgerichtet ist, in die zugeordnete Entwicklungskammer fallen kann, wobei bei der Einrichtung verhindert werden kann, daß der Auslaß durch den Toner, der sich um den Auslaß herum leicht verklumpen kann, verstopft werden kann. Ferner soll hierfür ein Tonerbehälter geschaffen werden.

Noch ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung zu schaffen, bei welcher ein Tonerbehälter zusammen mit einer Entwicklungskammer gedreht oder auf andere Weise bewegt wird, so daß dessen Auslaß auf einem höheren Niveau als ein Tonereinlaß festgelegt ist, welcher in einem Trichterteil ausgebildet ist, so daß dadurch Toner aufgrund seines Eigengewichtes in den Trichterteil fallen kann, so daß durch die Vorrichtung ein erforderliches Nachfüllen von Toner aus dem Behälter in den Trichterteil gefördert ist.

Gemäß der Erfindung soll ferner eine Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung geschaffen werden, welche an einer Bahn, entlang welcher sich eine Entwicklungskammer, ein Tonerbehälter und ein Trichterteil bewegen, eine Tonernachfüllposition hat, an welcher ein Tonerauslaß auf einem höheren Niveau als ein Tonereinlaß festgelegt ist, und Toner infolge seines Eigengewichtes aus einem Tonerbehälter in einen Trichterteil fließen kann und die Kammer, der Behälter und der Trichterteil die Nachfüllposition durchlaufen, wodurch bei dieser Vorrichtung ein effizientes Tonernachfüllen aus dem Behälter in den Trichterteil gefördert werden kann, während gleichzeitig die übliche Bilderzeugungszeit verkürzt wird.

Gemäß der Erfindung läuft in einer Entwicklungsvorrichtung mit einem Tonerbehälter, der in einem Halte- und Tragteil, der in einem Hauptteil der Entwicklungsvorrichtung vorgesehen ist, durch Hineinschieben gehalten ist und aus dem Halteteil wieder herausziehbar ist, und in welchem Toner untergebracht ist, der in eine Entwicklungskammer nachzufüllen ist, ein Teil des Tonerbehälters, welcher mit dem Halte- und Tragteil in Eingriff bringbar ist, und der Halte- und Tragteil selbst jeweils in einer Richtung konisch zu, in welcher der Tonerbehälter in den Halte- und Tragteil geschoben wird.

Gemäß der Erfindung läuft ferner in einem Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, und welcher in einem Halte- und Tragteil eines Hauptteils der Entwicklungsvorrichtung durch Hineinschieben gehalten ist und aus dieser herausziehbar ist, ein Teil des Tonerbehälters, welcher mit dem Halte-

teil in Eingriff bringbar ist, in einer Richtung konisch zu, in welcher der Tonerbehälter in den Halteteil geschoben wird.

Ferner ist gemäß der Erfindung in einer Entwicklungsvorrichtung mit einem Tonerbehälter zum Unterbringen von Toner, der in eine Entwicklungskammer der Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, welcher aus einem Hauptteil der Entwicklungsvorrichtung herausnehmbar ist, der Tonerbehälter so ausgelegt, daß, nachdem der Tonerbehälter in einen Halte- und Tragteil des Hauptteils eingesetzt ist, der Tonerbehälter gedreht wird, um dessen Auslaß zu einem Tonereinlaß, der in dem Halte- und Tragteil ausgebildet ist, auszurichten, und läuft ein Randteil des Tonerauslasses konisch zu, um einen Randteil des Tonereinlasses bei einer Drehbewegung des Tonerbehälters nach und nach anzunähern.

Weiterhin läuft in einem Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, welcher gedreht wird, nachdem dieser an einem Halte- und Tragteil eines Hauptteils der Entwicklungsvorrichtung gehalten ist, um dessen Tonerauslaß bezüglich eines Tonereinlasses, welcher in dem Halte- und Tragteil ausgebildet ist, auszurichten, ein Randteil des Tonerauslasses konisch zu, um einen Randteil des Tonereinlasses bei einer Drehbewegung des Tonerbehälters nach und nach anzunähern.

Ferner ist in einer Entwicklungsvorrichtung mit einer Entwicklungseinheit, die eine Anzahl Entwicklungskammern hat, die um ein Drehzentrum angeordnet sind, wobei die Entwicklungseinheit gedreht wird, um eine der Anzahl Entwicklungskammern in einer Entwicklungsposition anzuordnen, ein Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in zumindest eine der Anzahl Entwicklungskammern nachzufüllen ist, zusammen mit oder unabhängig von der Entwicklungseinheit drehbar. Der Toner fällt aufgrund der Schwerkraft nach unten in die eine Entwicklungskammer über einen Tonerauslaß, der in einer Umfangswandung des Tonerbehälters ausgebildet ist, wenn der Tonerauslaß nach unten weist. Eine Innenfläche des Tonerbehälters, die in der Drehrichtung gesehen vor einem Teil eines Randteils des Tonerauslasses liegt, springt in Richtung einer Mittellinie der Drehbewegung vor.

Ferner ist in einer Entwicklungsvorrichtung mit einem Tonerbehälter, der drehbar positioniert ist und Toner aufbewahrt, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, wobei der Toner aufgrund der Schwerkraft über einen Tonerauslaß, der in einer Umfangswandung des Tonerbehälters ausgerichtet ist, in die Entwicklungskammer fällt, wenn der Tonerauslaß nach unten weist, eine Platte in dem Tonerbehälter angeordnet und zwischen einer Position, in welcher die Platte entlang einer Innenfläche des Tonerbehälters verläuft, die zu dem Tonerauslaß hinweist, und einer Position verschwenkbar, in welcher die Platte an dem Tonerauslaß angrenzt.

Ferner weist ein Tonerbehälter zum Unterbringen von Toner, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, und welcher Behälter mit einem Tonerauslaß in deren Umfangswandung ausgebildet ist und verwendet wird, nachdem er gedreht ist, eine Platte auf, die in dem Tonerbehälter angeordnet und zwischen einer Position, in welcher die Platte entlang einer Innenfläche des Tonerbehälters verläuft, die zum dem Tonerauslaß hinweist, und einer Position verschwenkbar ist, in welcher die Platte an den Tonerauslaß angrenzt.

Darüber hinaus hat eine Entwicklungsvorrichtung zumindest eine Entwicklungskammer einen Tonerbehälter zum Unterbringen von Toner, der in die Entwicklungskammer nachzufüllen ist; und welcher mit einem Tonerauslaß versehen ist, einen Trichterteil, der mit einem Tonereinflaß in seiner Umfangswandung versehen ist, welcher dem Tonerauslaß gegenüberliegt und einen vorherbestimmten Raum zum Unterbringen des Toners aufweist, einen Haltemechanismus, um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil als Einheit zu halten und die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil entlang einer vorherbestimmten Bahn bewegen zu können, eine Antriebsquelle, um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil entlang der vorherbestimmten Bahn zu bewegen, und eine Stoppvorrichtung, um eine Bewegung der Entwicklungskammer, des Tonerbehälters und des Trichterteils in einer Entwicklungsposition zu stoppen, in welcher die Entwicklungskammer einem Bildträger gegenüberliegt. Ein Innenumfang des Trichterteils ist so ausgeführt, daß der Toner nahe dem Tonereinflaß des Trichterteils sich aufgrund der Schwerkraft in eine andere Position in dem Trichterteil bewegt, bevor eine Tonernachfüllposition, in welcher der Tonerauslaß auf einem höheren Niveau liegt als der Tonereinflaß und der Toner infolge der Schwerkraft in den Trichterteil fließt, infolge einer durch die Antriebsquelle bewirkten Bewegung erreicht ist.

Außerdem hat eine Entwicklungsvorrichtung zumindest: eine Entwicklungskammer, einen Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in die Entwicklungskammer nachzufüllen ist, und welcher mit einem Tonerauslaß versehen ist, einen Trichterteil, der mit einem Tonereinflaß in einer Umfangswandung versehen ist, welcher dem Tonereinflaß gegenüberliegt, und einen vorherbestimmten Raum zum Unterbringen des Toners aufweist, einen Haltemechanismus, um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil als Einheit zu halten und um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil entlang einer vorherbestimmten Bahn zu bewegen, eine Antriebsquelle, durch welche die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil entlang der vorherbestimmten Bahn bewegt werden, und eine Stoppvorrichtung, um eine Bewegung der Entwicklungskammer des Tonerbehälters und des Trichterteils in einer Entwicklungsposition zu stoppen, wenn die Entwicklungskammer einem Bildträger gegenüberliegt. Eine Tonernachfüllposition, in welcher der Tonerauslaß auf einem höheren Niveau als der Tonereinflaß angeordnet ist, so daß der Toner aus dem Tonerbehälter infolge der Schwerkraft in den Trichterteil fließen kann, ist auf einer Bewegungsbahn enthalten, welche durch die Antriebsquelle erzeugt worden ist. Die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil bewegen sich über die Tonernachfüllposition hinaus in die Entwicklungsposition. Ein Tonernachfüllvorgang, um bezüglich der Entwicklungskammer, des Tonerbehälters und des Trichterteils den Toner in den Trichterteil nachzufüllen, wird von einer Steuereinrichtung unabhängig von einem Bilderzeugungsvorgang durchgeführt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im Schnitt eine Vorderansicht eines elektrophotographischen Printers, bei welchem die Erfindung angewendet ist;

Fig. 2 eine in Einzelteile aufgelöste, äußere perspektivische Darstellung einer sich drehenden Entwicklungsvorrichtung oder eines Revolvers in dem Printer gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 eine Schnittansicht einer internen Anordnung einer in dem Revolver enthaltenen Entwicklungseinheit;

Fig. 4 eine vertikale Schnittansicht einer Kammer für schwarzen Entwickler in einer Ebene, welcher die Achsen von oberen und unteren Förderschnecken enthält;

Fig. 5 eine Schnittansicht der inneren Anordnung einer ebenfalls in dem Revolver vorgesehenen Toneraufbewahrungseinheit;

Fig. 6A eine Seitenansicht eines Behälters für schwarzen Toner;

Fig. 6B eine Vorderansicht des Behälters für schwarzen Toner;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Behälters für Farbtoner und dessen Halte- und Tragteil in dem Revolver;

Fig. 8A wie der Behälter an dem Halte- und Tragteil gehalten ist;

Fig. 8B wie der Behälter in den Halte- und Tragteil geschoben wird;

Fig. 9 eine Abwandlung des Behälters für Farbtoner und dessen Tragteil;

Fig. 10A bis 10E die Bewegung von Toner während der Drehbewegung des Revolvers;

Fig. 11A und 11B eine modifizierte Form eines Verschlusses

Fig. 12A eine Seitenansicht einer Abwandlung einer Toneraufbewahrungseinheit;

Fig. 12B eine Schnittansicht entlang der Linie X-X in Fig. 12A;

Fig. 13A eine Vorderansicht einer modifizierten Form des Behälters für schwarzen Toner;

Fig. 13B eine Draufsicht des Behälters;

Fig. 13C eine Seitenansicht des Behälters, von links gesehen;

Fig. 13D eine Schnittansicht entlang der Linie X-X in Fig. 13A;

Fig. 14A einen Bundteil in dem Behälter für schwarzen Toner;

Fig. 14B ein Behältnis, das dem Behälter für schwarzen Toner zugeordnet ist;

Fig. 14C die Bewegung des Bundteils, wenn der Behälter für schwarzen Toner in dem Behältnis gehalten ist;

Fig. 15A bis 15D die Bewegung von Toner in den Tonerbehältern im Verlauf einer Drehbewegung des Revolvers;

Fig. 15E eine Vergleichsanordnung;

Fig. 16A bis 16B eine weitere modifizierte Form des Behälters für schwarzen Toner, und

Fig. 17A und 17B eine weitere modifizierte Form des Behälters für schwarzen Toner.

In Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, welche in einem elektrophotographischen Farbprinter verwendet wird. Der Printer hat eine photoleitfähige Trommel oder einen Bildträger 1, welcher in einer durch einen Pfeil in Fig. 1 angezeigten Richtung gedreht wird. Ein Hauptlader 2 lädt die Oberfläche der Trommel 1 gleichförmig. Mittels einer Laseroptik 3 wird die geladene Oberfläche der Trommel 1 entsprechend Bilddaten abgetastet und dadurch wird elektrostatisch ein latentes Bild erzeugt. Die Bilddaten bestehen aus gelben, magentaroten, cyanblauen und schwarzen Daten, welche durch Aufteilen eines gewünschten Vollfarbendes erzeugt werden. Latente

Bilder, die nacheinander auf der Trommel erzeugt worden sind, werden jeweils mittels eines gelben, eines magentaroten, eines cyanblauen und eines schwarzen Toner entwickelt, welche in einer rotierenden Entwicklungsvorrichtung oder einem Revolver 4 untergebracht sind. Somit werden die latenten Bilder in Tonerbilder der jeweiligen Farben umgewandelt.

Ein Zwischenübertragungsband 5 wird synchron mit der Trommel 1 in einer Richtung B gedreht. Die auf der Trommel erzeugten Tonerbilder werden nacheinander, und zwar eines über dem anderen durch einen primären Übertragungslader an das Band übertragen, um dadurch ein zusammengesetztes Farbbild zu erzeugen. Ein Papier 10 wird automatisch von einer Duplexkopie/Papierzuführkassette 7 oder von einer Auflage 7a für manuelle Papierzuführung durch eine Abzugrolle 8 oder 8a und ein Ausrichtrollenpaar 9 einer Bildübertragungsposition zugeführt. Ein sekundärer Übertragungslader 11, der an der Bildübertragungsposition angeordnet ist, überträgt das zusammengesetzte Tonerbild von dem Band 5 auf das Papier 10. Eine Fixiereinheit 12 fixiert das Tonerbild auf dem Papier. Das Papier 10 mit dem Farbbild wird als eine Vollfarbenkopie aus dem Printer ausgelesen. Eine Trommel-Reinigungseinheit 3 entfernt den Toner, welcher nach der Bildübertragung auf der Trommel 1 verblieben ist. Ebenso entfernt eine Band-Reinigungseinheit 14 den Toner, welcher nach der Bildübertragung auf dem Band verblieben ist.

Der Revolver 4, gemäß der Erfindung wird nunmehr anhand von Fig. 2 beschrieben. Der Revolver 4 hat eine im wesentlichen zylindrische Entwicklungseinheit 40 und eine Toneraufbewahrungseinheit 45. Die Entwicklungseinheit 40 ist um ihre eigene Achse drehbar und hat vier Entwicklungsabschnitte, welchen beispielsweise schwarz, cyan, gelb bzw. magenta zugeordnet sind. Die Toneraufbewahrungseinheit 45 ist koaxial bezüglich der Entwicklungseinheit 40 und an deren Vorderseite angeordnet. Vier Tonerbehälter 41 bis 44 sind an der Aufbewahrungseinheit 45 abnehmbar gehalten und sind in einem Eins-zu-Eins-Verhältnis bezüglich der vier Entwicklungsabschnitte der Entwicklungseinheit 40 gehalten. In den Tonerbehältern 41 bis 44 ist schwarzer, gelber, magentaroter bzw. cyanblauer Toner untergebracht. Die Unterbringungseinheit 45 ist zusammen mit der Entwicklungseinheit 40 drehbar. Ein Gehäuse 46 trägt die Entwicklungs- und Unterbringungseinheit 45, d. h. den Revolver, und ist relativ zu dem Printergehäuse im wesentlichen parallel zu der Revolverachse verschiebbar. Eine Abdeckung 47, welche nicht drehbar ist, bedeckt die Aufbewahrungseinheit 45.

Zwei Trägerrollen 49 sind beispielsweise an der vorderen Wandung 48 des Gehäuses 46 gehalten. Die Entwicklungseinheit 40 hat eine vordere Wandung 50 und eine rückseitige Wandung 51, die jeweils eine scheibenförmige Form haben. Die vordere Wandung 50 wird durch die Tragrollen 49 gehalten. Eine konisch zulaufende Mittenwelle 55 erstreckt sich von der Mitte der rückwärtigen Wandung 51 aus und ist drehbar in einer Öffnung 54 aufgenommen, die in einer hinteren Platte 53 ausgebildet ist, die einen Teil des Printergehäuses bildet. Unter dieser Voraussetzung ist der Revolver in dem Printergehäuse drehbar und so positioniert, daß seine Achse parallel zu der Achse der Trommel 1 genau in derselben Ebene verläuft, wie in Fig. 1 dargestellt ist.

Das Gehäuse 46 hat zusätzlich zu der vorderen Wandung 48, eine rückwärtige Wandung 55 und eine seitliche Abdeckung 59. Die seitliche Abdeckung ist an ihren gegenüberliegenden Enden an den Wandungen 48 und

55 befestigt und durch Riegel 56 bis 58 versteift. Eine Öffnung 60 ist zur Aufnahme des Revolvers in der vorderen Wandung 48 ausgebildet. Ein Motor 61 und ein Getriebezug 62 (siehe Fig. 3) sind an der Wandung 48 gehalten. Der Motor 61 treibt über den Getriebezug 62 Tonierzuführrollen an, welche in der Toneraufbewahrungseinheit angeordnet sind. Eine Zwischenplatte 63 ist in dem Gehäuse 46 angeordnet und durch die Riegel 56 und 57 in der Nähe der rückwärtigen Wandung 55 gehalten. Ein Positionierstift 63b steht von der Platte 63 vor und ist in einer Positionierbohrung 63a in der rückwärtigen Platte 53 aufgenommen. Ein Tragarm 64 ist mit einem Ende drehbar an dem Teil des Bolzens 63b gehalten, welcher zwischen der Platte 63 und der rückwärtigen Wandung 55 liegt. Eine Positionierrolle 66 ist an dem Tragteil 64 gehalten, das durch eine Feder 67 konstant vorgespannt ist, so daß die Rolle in eine von vier Vertiefungen 65 fällt, die in dem Umfang der rückwärtigen Wandung 51 der Entwicklungseinheit 40 ausgebildet sind. Folglich wird, wenn eine der Vertiefungen 65 der Rolle 66 gegenüberliegt, sicher bewirkt, daß sie in die Vertiefung fällt.

Eine Frontplatte 68 des Printergehäuses weist eine Öffnung 69 auf, um das Gehäuse 46 aufzunehmen, welches den Revolver trägt. Eine obere Führung 70 und eine untere Führung 71 erstrecken sich zwischen der Frontplatte 53 und der rückseitigen Platte des Printers. Das Gehäuse 46 ist durch die Führungen 70 und 71 verschiebbar gehalten. Insbesondere die Seitenabdeckung 59 des Gehäuses 46 hat Teile 72 und 73, welche durch die Führungen 70 und 71 an der Oberseite bzw. an der Seite geführt sind. Eine Nut 75 ist an der Oberseite des Teils 73 ausgebildet und nimmt einen oberen Führungsstift 74 auf, welcher an der Führung 71 vorsteht.

Ein Abtriebsritzel 78 ist an der hinteren Printerplatte 53 gehalten und wird von einem Schrittmotor oder einem ähnlichen Revolvermotor angetrieben, welche nicht dargestellt sind. Das Abtriebsritzel 78 ist in kämmendem Eingriff mit einem Antriebsritzel 79 gehalten, das genau denselben Durchmesser wie das Abtriebsritzel 78 hat. Das Antriebsritzel 79 ist an der Rückseite der hinteren Wandung der Entwicklungseinheit 40 befestigt. Ein Abtriebsritzel 81 ist ebenfalls an der hinteren Platte 53 gehalten und wird von einem nicht dargestellten Motor angetrieben, um Entwicklungsrollen und andere rotierende Teile in der Entwicklungseinheit 40 anzutreiben.

Wie in Fig. 3 dargestellt, hat die Entwicklungseinheit 40 zusätzlich zu scheibenförmigen Front- und rückseitigen Endwandungen Zwischenwandungen zwischen den vorderen und hinteren Wandungen. Die Zwischenwandungen bestehen aus einem hohlen zylindrischen Teil 82 zur Aufnahme eines Behälters oder einer Flasche für schwarzen Toner und vier Gehäuseteilen 83, 83C, 83M und 83Y. Die Gehäuseteile 83 bis 83Y erstrecken sich in radialer Richtung von dem zylindrischen Teil 82 aus und teilen den Raum in vier Entwicklungskammern, welche eine identische Form haben. In den Kammern ist jeweils ein Gemisch aus Träger und Toner einer ganz bestimmten Farbe, d. h. ein Zweikomponentenentwickler untergebracht. In der in Fig. 3 dargestellten Lage ist die Kammer, in welcher der schwarze Toner und der Träger untergebracht sind, so dargestellt, daß sie in der Entwicklungsposition der Trommel 1 gegenüberliegt. Die Kammern, in welcher gelber Toner und Träger, magentaroter Toner und Träger bzw. cyanblauer Toner und Träger untergebracht sind, sind, wie in Fig. 3 dargestellt, in dieser Reihenfolge nacheinander entgegen dem Uhr-

zeigersinn angeordnet.

Da die vier Entwicklungskammern eine identische Form haben, konzentriert sich die folgende Beschreibung auf die schwarze Entwicklungskammer, die in der Entwicklungsposition angeordnet ist. Die Elemente der anderen Entwicklungskammern unterscheiden sich von den Elementen der schwarzen Entwicklungskammer und voneinander durch Suffixe Y, M und C.

In der schwarzen Entwicklungskammer ist der Gehäuseteil 83 mit einer Öffnung versehen, welche der Trommel 1 gegenüberliegt. Eine Entwicklungsrolle 84 ist in der Kammer positioniert und durch die Öffnung teilweise zur Außenseite hin offen. In der Kammer sind auch eine Rakelschneide 85, eine obere Förderschnecke 86, eine Führung 87 für die Schnecke 86 und ein Schaufelrad 88 angeordnet. Die Rakelschneide 85 reguliert die Toner Menge, welche von der Rolle 84 in die Entwicklungsposition zu befördern ist. Die obere Förderschnecke befördert einen Teil des mittels der Rakelschneide entfernten Entwicklers von der Rückseite zu der Vorderseite entlang deren Achse. Insbesondere hat das Schaufelrad 88 einen hohlen zylindrischen Teil 89, welcher mit einer Anzahl Entwicklerauslässe, welche in axialer Richtung der Rolle verlaufen, und mit einer Anzahl Schaufeln versehen ist, die sich in radialer Richtung von dem Teil 89 aus erstrecken. Eine untere Förderschnecke 91 ist in dem Teil 89 angeordnet und befördert den Entwickler entlang deren Achse in der zu der Förderschnecke 86 entgegengesetzten Richtung. Der Gehäuseteil ist unter der unteren Förderschnecke 81 mit einem Auslaß 92 versehen. Der Auslaß 92 verläuft in der axialen Richtung des Revolvers und wird wahlweise dazu verwendet, unbrauchbar gewordenen Toner auszutragen oder frischen Entwickler (mit Toner) nachzufüllen. Eine Abdeckkappe 93 ist beispielsweise mittels einer Schraube an dem Gehäuseteil angebracht, um den Auslaß 92 zu verschließen.

Wie in Fig. 4 dargestellt, erstrecken sich die vorderen Enden der Förderschnecken 86 und 91 nach außen über die wirksame Breite der Entwicklungsrolle 84 (nach außen über die Endwandung 50 der Entwicklungseinheit 40 in der dargestellten Ausführungsform). Ein Tropfabschnitt 96 ist um die Verlängerungen der Förderschnecken 86 und 91 herum ausgebildet. In dem Abtropfabschnitt 96 fällt der mittels der Schnecke 86 beförderte Entwickler aufgrund der Schwerkraft auf die Förderschnecke 91 herunter. Das vordere Ende der Schnecke 91 erstreckt sich weiter über den Abtropfabschnitt 96 bis in eine Verbindungskammer unter einer Tonerzuführrolle 67, welche in der Toner Aufbewahrungseinheit 45 enthalten ist, was später im einzelnen noch beschrieben wird. In dieser Ausführung wird der Entwickler, der sich auf der Rolle abgesetzt hat, zum Teil mittels der Rakelschneide 85 entfernt und dann durch die Führung 87 und die Schnecke 86 zur Vorderseite hin befördert. In dem Abtropfabschnitt 96 fällt dieser Teil des Entwicklers auf die Schnecke 91. Die Schnecke 91 fördert den Entwickler über die wirksame Breite der Rolle 84. Folglich wird der Entwickler von dem Schaufelrad 88 über den Auslaß 89A in die Kammer ausgetragen und wird dann auf die Rolle 84 aufgebracht. Auf diese Weise wird der Entwickler in der Kammer in der horizontalen Richtung umgerührt. Der Entwickler, der an dem unteren Teil der Kammer über die Auslässe 89a ausgetragen worden ist, wird durch die Schaufeln 90 des Schaufelrads 88 in der vertikalen Richtung umgerührt. Zur selben Zeit wird die Tonerzuführrolle 97 gedreht, damit frischer Toner auf die Schnecke 91 in der Verbindungs-

kammer fällt. Die Schnecke 91 befördert den frischen Toner zu dem Abtropfabschnitt 96. Beim Erreichen des Abtropfabschnitts 96 wird der Toner mit dem Entwickler vermischt, welcher von der Schnecke 86 heruntergefallen ist. Das sich ergebende Gemisch gelangt über die Auslässe 89a in die Kammer, wodurch die Tonerkonzentration in der Kammer erhöht wird.

Ein Antriebsritzel sowie andere Zahnräder sind drehbar an der hinteren Wandung 51 der Entwicklungseinheit 40 an der Rückseite des Revolvers-Antriebsritzels 79 gehalten und können mit dem Abtriebsritzel 81 kämmen. Ein Zahnrad ist am Ende jeder der Entwicklungsrollen 84 und der Schnecken 86 und 91 gehalten, welche sich durch die Wandung 51 erstrecken. Die verschiedenen rotierenden Teile einschließlich der Rolle 84 werden über einen solchen Getriebezug angetrieben.

Wie Fig. 3 zeigt, wobei die gelbe Entwicklungseinheit als Beispiel genommen ist, sind die vorderen und rückwärtigen Wandungen, welche die Entwicklungsrolle 84Y und die Rakelschneide 85Y tragen, als kleine Wandungsteile 104 ausgebildet, welche von den anderen Wandungsteilen trennbar sind. Wenn die Kammer gereinigt werden soll oder wenn Teile ersetzt werden sollen, können die kleinen Wandungsteile 104, welche die Rolle 84Y und die Schneide 85Y tragen, als Ganzes herausgenommen werden, um so den Zugriff der Kammer zu erleichtern.

In Fig. 5 hat die Aufbewahrungseinheit 45 eine scheibenförmige Grundplatte 108 (siehe auch Fig. 2). Vier Behälter oder Gehäuse 109Y, 109M, 109C und 110 sind am vorderen Ende der Grundplatte 108 befestigt und entsprechen jeweils einer der Kammern der Entwicklungseinheit 40. Tonerzuführrollen 97Y, 97M, 97C und 97 sind in den Behältern 109Y, 109M, 109C bzw. 110 angeordnet. Die Rollen 97Y bis 97 sind in der Grundplatte 108 und den vorderen Wandungen der zugeordneten Behälter 109Y bis 110 so gelagert, daß sie jeweils genau über der Verlängerung der Schnecke 91 positioniert werden, wenn die entsprechende Kammer in die Entwicklungsposition gebracht ist.

Die Grundplatte 108 ist in der Mitte mit einer kreisförmigen Durchgangsöffnung 111 versehen, durch welche der zylindrische Behälter für schwarzen Toner (siehe Fig. 6A und Fig. 6B) eingebracht wird. Die Behälter 109Y bis 110 sind entsprechend positioniert, um nicht die Öffnungen zu stören, welche den unteren Schnecken zugeordnet sind, die aus den Entwicklungskammern vorstehen. Die Schnecken 91 erstrecken sich jeweils über die Grundplatte 108 hinaus in eines der Behälter 109Y bis 110.

Die Rollen 97Y bis 97 sind in der Grundplatte 108 gelagert. Ein Zahnrad 197 ist am Ende jeder der Rollen 97Y bis 97 gehalten, welche jeweils von der Grundplatte 108 vorstehen (siehe Fig. 4). Wie in Fig. 5 dargestellt, sind Antriebszahnäder 136 drehbar an dem Ende der Grundplatte 108 gehalten, welche der Entwicklungseinheit 40 gegenüberliegt. Die Antriebszahnäder 136 sind jeweils in kämmendem Eingriff mit den Zahnrädern 197 gehalten. Wie in Fig. 5 dargestellt, ist das Zahnrad 136 der Rolle 97, welche der Kammer entspricht, die in der Entwicklungsposition angeordnet ist, in kämmendem Eingriff mit dem Zahnrad 62 gebracht. Das Zahnrad 62 wird von dem Motor 61 angetrieben, der an der vorderen Gehäusewandung 48 gehalten ist. Wenn der Motor 61 angetrieben wird, treibt er das Zahnrad 136 über das Zahnrad 62 an, wodurch frischer Toner zugeführt wird.

Die Behälter 109Y, 109M und 109C sind in der Ausführung identisch. Fig. 7 zeigt das Behältnis 109C,

das dem cyanblauen Toner zugeordnet ist, und den Behälter 44 für cyanblauen Toner. Wie dargestellt, hat das Behältnis 109C eine Wandung, welche den Teil der unteren Schnecke umgibt, der in dem Behältnis 109C vorhanden ist. Die Wandung ist mit einem Tonereinlaß an einer solchen Stelle versehen, daß der Einlaß über der Tonerzuführrolle 97C liegt, wenn die zugeordnete Kammer in der Entwicklungsposition angeordnet ist. Der Einlaß ist von einem Halte- und Tragteil 113 umgeben. Der Behälter 44 für cyanblauen Toner ist an dem Halte-
 5 teil 113, dessen Auslaß nach unten weist, so gehalten, daß er in axialer Richtung des Revolvers verschiebbar ist. Der Halte- und Tragteil 113 ist so ausgeführt, um übermäßigen Gleitbelastungen vorzubeugen und um zu verhindern, daß Toner nach der Gleitbewegung des Behälters 44 verstreut wird, wie später noch im einzelnen beschrieben wird. Abdichtteile 114C sind an einem Teil des Innenumfangs des Behältnisses 109C untergebracht, welches der Rolle 97C gegenüberliegt. Die Abdichtteile 114C und die Rolle 97C teilen das Innere des Halteteils 113 in zwei Teile, welche den Tonerbehälter 44 und die Kammer verbinden. Außerdem legen die Abdichtteile 114C und die Wandung, welche die Rolle 97C und die Schnecke 91C umgibt, die vorstehend erwähnte Verbindungskammer fest, welche über die Öffnung in der Grundplatte und den Abtropfabschnitt eine Verbindung zu der zugeordneten Entwicklungskammer herstellt. Wie in Fig. 7 dargestellt, weisen die Rollen 97Y bis 97 jeweils einen Rollenteil auf, in dessen Umfang eine Anzahl axialer Vertiefungen ausgebildet sind.

Die Farbtonerbehälter 42 bis 44 sind jeweils entsprechend ausgestaltet, um mit der Wandung in Eingriff zu kommen, welche die untere Schnecke 91 eines der Behältnisse umgibt, die bezüglich der Drehrichtung des Revolvers vor den entsprechenden Behältnissen angeordnet sind. Ansätze 119Y bis 119C sind jeweils an der Außenseite der Grundplatte ausgebildet. Einstellsensoren 118Y bis 118C, die beispielsweise in Fig. 8A dargestellt sind, fühlen die Ansätze 119Y bis 119C. Insbesondere sind die Einstellsensoren 118Y bis 118C an der Rückseite der Grundplatte angebracht und als reflektierende oder übertragende, optische Sensoren ausgebildet. Die Sensoren 118Y bis 118C sprechen auf die Enden der Ansätze 119Y bis 119C an, welche durch die Rückseite der Grundplatte hin durch und über diese hinaus vorstehen. Der Teil jedes Behälters um den Tonerauslaß herum ist so gestaltet, um übermäßigen Gleitbelastungen vorzubeugen und um zu verhindern, daß der Toner nach der Gleitbewegung verstreut wird, wie später noch im einzelnen beschrieben wird.

Das Behältnis 110, das der Kammer für schwarzen Toner zugeordnet ist, unterscheidet sich von den übrigen Behältnissen 109Y bis 109C dadurch, daß es einen großen Raum zum Unterbringen von schwarzem Toner hat. Insbesondere hat das Behältnis 110, wie in Fig. 5 dargestellt ist, eine Wandung, welche im wesentlichen identisch mit der Kontur des Farbtoner-Behältnisses 109Y, 109M oder 109C und des Farbtonerbehälters 42, 43 oder 44 ist. Abdichtteile 114 sind an dem Innenumfang des Teils des Behältnisses 110 angebracht. Die Abdichtteile 114 legen im Zusammenwirken mit der Wandung, welche die Schnecke 91 umgibt, eine Verbindungskammer fest, die mit der zugeordneten Entwicklungskammer in Verbindung steht. Der Wandungsteil, der dem Farbtoner-Behälter entspricht, ist mit einem Tonereinlaß 120 in einem Teil versehen, welcher der
 65 Mittenlinie des Revolvers gegenüberliegt, um dadurch einen Raum zum Unterbringen des Toners festzulegen,

der von dem Einlaß 122 aus aufgenommen wird. Eine derartige Konfiguration des Wandungsteils ist vorgesehen, um den Raum vollständig zu nutzen, welcher an der Vorderseite der Grundplatte 108 verfügbar ist. Außerdem stellt dieser Wandungsteil sicher, daß ein Raum für den Toner, der sich in der Nähe des Tonereinlasses gesammelt hat, wie in Fig. 10A und 10B dargestellt ist, frei gehalten wird, wie durch einen Pfeil A in Fig. 10C angezeigt ist. Ein Verschuß 124 ist an einem Ende durch eine Welle 123 drehbar gehalten, welche parallel zu der Achse des Revolvers verläuft. Der Einlaß 122 kann durch den Verschuß 124 an der Innenseite des Behältnisses 110 geschlossen werden. Ein Abdichtteil 125 ist am Rand des Verschußteiles 124 angebracht.

Mit dem Behälter 110 für schwarzen Toner sollten etwa 100 Kopien der Größe A4 mit einem Bildverhältnis von 70% fortlaufend erzeugt werden können. Das Behältnis 110 ist dann mit einem Fassungsvermögen versehen, um 50 g Toner unterzubringen.

Wie in Fig. 6A und 6B dargestellt, hat der Behälter 41 für schwarzen Toner einen Auslaß 121, der in der Umfangswandung eines Endteils ausgebildet ist. Eine schraubenlinienförmige Nut 126 ist in dem Innenumfang des Behälters 41 von dem dem Auslaß 121 entfernt liegenden Ende zu dem Auslaß 121 hin ausgebildet. Wenn der Behälter 41 in dem Revolver gehalten ist, dreht sich die schraubenlinienförmige Nut 126 zusammen mit dem Revolver, um so Toner von dem hinteren Ende in Richtung des Auslasses 121 zu befördern. Ein Ansatz 128 ist an dem Außenumfang des Behälters 41 auf der Rückseite des Auslasses 121 vorgesehen. Ein Griffteil 129 ist am vorderen Ende des Behälters 41 vorgesehen.

Insbesondere ist eine Abdeckung 47 (Fig. 2) mit einer Nut 130 und einer Nut 47a zum Einsetzen des Behälters 41 versehen. Der Behälter 41 wird so positioniert, daß der Auslaß 121 nach oben weist. Nachdem das Dichtteil, welches den Auslaß 121 verschließt, herausgenommen worden ist, wird der Behälter 41 über die Nut 47a in den Revolver eingesetzt, wobei der Ansatz 128 bezüglich der Nut 130 ausgerichtet ist. Der Behälter wird in der tiefsten Stellung eingesetzt, in welcher das hintere Ende in den hohlen zylindrischen Teil 82 der Entwicklungseinheit aufgenommen ist, und in welcher das vordere Ende im wesentlichen mit der Vorderseite der vorderen Wandungen des Gehäuses der Toneraufbewahrungseinheit 40 fluchtet, wie durch eine gestrichelte Linie in Fig. 3 angezeigt ist. Dann wird der Behälter 41 im Uhrzeigersinn, wie in den Figuren dargestellt ist, um seine eigene Achse gedreht, wobei der Griffteil 129 mit der Hand gehalten wird, bis der Auslaß 121 bezüglich des Einlasses 122 ausgerichtet ist. Diese Drehbewegung wird als Einsetzdrehbewegung bezeichnet. Während der Einsetzdrehbewegung wird der Ansatz 128 von einem Einstellfühler 127 über ein (um eine Welle 133 drehbares) Verbindungsteil 134 geführt, das an der Rückseite der Gehäusevorderwandung 48 gehalten ist.

Wie Fig. 7 und 8A zeigen, wobei das Behältnis für cyanblauen Toner als ein Beispiel genommen ist, ermöglicht der Trag- und Halteteil 113 jedes Farbbehältnisses, daß der zugeordnete Tonerbehälter eingesetzt und ausgebaut wird, indem er in axialer Richtung des Revolvers verschoben wird. Ein Sicherungsteil 113 (siehe Fig. 8A) ist an dem Tragteil 113 vorgesehen und steht über den Tonerauslaß in den Behälter vor. Das Sicherungsteil 115 verhindert, daß der Tonerbehälter herausgeschoben wird, wenn er einfach in der entgegengesetzten Richtung, d. h. in Richtung auf die Bedienungsperson, verschoben wird. Ein Schlitz 116 ist in dem Auslaßteil des

Behälters ausgebildet. Um den Tonerbehälter von dem Tragteil 113 abzunehmen, ist ein Verschlussenteil 117 in den Schlitz 116 eingebracht, um das Sicherungsteil 115 aus dem Behälter herauszudrücken. Wenn ein neuer Behälter mit Farbtoner, dessen Tonerauslaß durch ein Abdichtteil verschlossen ist, an dem Tragteil 113 gehalten wird, wird er auf den Tragteil 113 geschoben, und dann wird das Abdichtteil herausgenommen, um den Tonerauslaß freizugeben.

In der dargestellten Ausführungsform sind die Tonerauslaßteile der Behälter 42 bis 44 für Farbtoner und die Halte- und Tragteile 113Y bis 113C der Behältnisse 109Y bis 109C jeweils mit einer eindeutigen Konfiguration versehen. Wie in Fig. 8A dargestellt, hat der Behälter 44 beispielsweise einen Tonerauslaßteil, der unter einen Winkel α in der Gleit- bzw. Schieberichtung konisch zuläuft. Ebenso läuft der Halte- und Tragteil des Behältnisses 109C unter einem Winkel β in der Schieberichtung konisch zu. Aufgrund dieser Winkel α und β kann der Behälter 44 gleiten bzw. geschoben werden, ohne auf eine übermäßige Belastung zu treffen, und außerdem ist ein enger Kontakt des Tonerauslaßteils und des Tonereinflaßteils sichergestellt.

Insbesondere zeigt Fig. 8B im oberen Teil den Einführungsabschnitt des Tonerauslaßteils des Farbtone-Behälters 44 in dem Halte- und Tragteil 113C. Wie dargestellt, tritt der Endteil mit einer vergleichsweise geringen Breite in der Auf-Abwärtsrichtung (d. h. senkrecht zu der Schieberichtung) in den vorderen Teil des Halte- und Tragteils 51C ein, die eine verhältnismäßig große Breite in derselben Richtung hat. Das heißt, die Einführung beginnt damit, daß der Tonerauslaßteil den Halte- teil 113c nur leicht berührt. Unmittelbar bevor das Einführen endet, beginnt der Endteil fest bzw. satt an dem Tragteil 113C anzuliegen. Der Kontaktdruck wird innerhalb einer kurzen Zeitspanne groß genug. Am Ende des Einführens wirkt ein hoher Kontaktdruck zwischen dem Auslaßendteil und dem Halte- und Tragteil 113C, wie im unteren Teil von Fig. 8B dargestellt ist. Um das satte Anliegen noch weiter zu erhöhen, kann ein Dichtteil an dem Randteil des Tonereinflaßes des Tragteils 113 angebracht sein. Die Winkel α und β sollten vorzugsweise jeweils dieselben sein.

Wie vorstehend ausgeführt, gleitet in dieser Ausführungsform der Tonereinflaßteil nacheinander unter leichter Berührung mit dem Tonereinflaßteil bis zu dem Zeitpunkt, an welchem die Einführung in etwa zu Ende geht. Dies reduziert die Belastung, die auf den Auslaßteil wirkt und den Verschleiß des Abdichtteils. Außerdem ist am Ende des Einführvorgangs ein Kontaktdruck eingestellt, der hoch genug ist, um zu verhindern, daß der Toner "herumfliegt", d. h. verstreut wird.

Wie in Fig. 8A dargestellt, wird, um den Behälter 44 herauszunehmen, das Sicherungsteil 115 nach unten weg von dem Behälter 44 gedrückt. Fig. 9 zeigt eine weitere Anordnung zum Verriegeln und Entriegeln des Behälters 44. An dem Behältnis 109C ist eine Öffnung bzw. ein Einschnitt 300 ausgebildet, während der Behälter 44 mit einem Griffteil 302 mit einer Klinke 301 versehen ist. Wenn bei dieser Ausführung der Behälter 44 bis in eine vorher ausgewählte Position in einer durch einen Pfeil angezeigten Richtung eingeführt wird, paßt die Klinke 301 in den Ausschnitt 300. Folglich kann der Behälter 44 nicht herausgenommen werden, wenn er einfach in der anderen Richtung, d. h. zu der Bedienungsperson hin verschoben wird. Wenn die Klinke 301 über dem Griff 302 aus dem Einschnitt 300 freikommt, kann der Behälter 44 weg von dem Behältnis 109C her-

ausgezogen werden.

Fig. 10A bis 10E veranschaulichen, wie sich der Toner in jedem der Tonerbehälter 41 bis 44 und in dem Behältnis 110 für schwarzen Toner bewegt, wenn sich der Revolver in einer durch einen Pfeil angezeigten Richtung dreht. Da die Farbtone-Behälter 42 bis 44 bezüglich der Bewegung des Toners identisch sind, ist nur der Toner in dem Behälter 42 für gelben Toner dargestellt. Wenn die Kammer mit schwarzem Toner in der Entwicklungsposition festgelegt ist, bewegt sich der schwarze Toner in dem Behältnis 110 aufgrund seines Eigengewichts nach unten, wobei er durch die Wandung des Behältnisses 110 geleitet wird, wie in Fig. 10A dargestellt ist. Der schwarze Toner sammelt sich in dem unteren Teil des Behältnisses 110 über der Tonerzuführrolle 97, was einem herkömmlichen Trichter entspricht. Folglich ist der schwarze Toner bereit, in die Verbindungskammer eingebracht zu werden, in welcher die untere Förderschnecke 91 vorhanden ist. Zu diesem Zeitpunkt weist der Auslaß 121 des Behälters 91 für schwarzen Toner nach oben, wodurch verhindert ist, daß der schwarze Toner in das Behältnis 110 eingebracht wird. Ebenso verhindert der Verschluss 124, daß der schwarze Toner in umgekehrter Richtung aus dem Behältnis 110 in den Behälter 21 fließt.

Wie in Fig. 10B dargestellt, bewegt sich, wenn sich der Revolver um 90° in einer durch einen Pfeil angezeigten Richtung dreht, der schwarze Toner nacheinander aus der Position, welche an die Rolle 97 angrenzt, in Richtung des Einlasses 122 der darunter und links von einer solchen Position festgelegt ist. Wie in Fig. 10C dargestellt, fließt, wenn sich der Revolver weiter um 45° dreht, wie durch einen Pfeil angezeigt ist, der Toner, der sich in der Nähe des Tonereinflaßes gesammelt hat, als Ganzes nach unten. Hierdurch kann dann frischer Toner von dem Tonerbehälter aufgenommen werden. Wie in Fig. 10C dargestellt ist, öffnet sich, wenn sich der Revolver um weitere 45° dreht, wie durch einen Pfeil angezeigt ist, der Verschluss dadurch, daß er sich aufgrund seines Eigengewichts um die Welle dreht. Gleichzeitig beginnt der schwarze Toner, der an den Auslaß 121 angrenzt, sich infolge der Schwerkraft in den Behälter 110 zu bewegen. Wie in Fig. 10E dargestellt, wird, wenn sich der Revolver weiter um 90° dreht, der schwarze Toner weiter zu dem Behältnis 110 hinübergeschafft, d. h. der meiste Toner in dem Auslaß 121 wird in das Behältnis 110 eingebracht. Bevor der Revolver sich weiter um 90° in die in Fig. 10A dargestellte Position dreht, schließt der Verschluss 124, um den Tonereinflaß 122 abzudecken.

Wie vorstehend ausgeführt, weist in der Ausführungsform das Behältnis oder der Trichterteil 101 für schwarzen Toner eine besonders vorteilhafte, neue Wandkonfiguration auf. Wie in Fig. 10A und 10B beispielsweise dargestellt ist, sammelt sich der Toner in der Nähe des Tonereinflaßes. Wenn das Behältnis 101 aus der in Fig. 10D dargestellten Nachfüllposition in Richtung der in Fig. 10E dargestellten Position bewegt wird, bewegt sich der Toner infolge der Schwerkraft in dem Behältnis 101 in eine andere Position, wenn das Behältnis in die in Fig. 10C dargestellte Position gebracht wird. Folglich kann der Toner in der gewünschten Form aus dem Tonerbehälter in das Behältnis 101 nachgefüllt werden, während sich der Revolver in Drehung befindet.

In der Position der Fig. 10A bis in die Position der Fig. 10B kann der Toner in umgekehrter Richtung aus dem Behältnis 101 in den Tonerbehälter fließen. In die-

sem Winkelbereich verschließt der Verschuß 124 des Behältnisses 101 den Tonereinlaß. Außerdem bewegt sich in dem Winkelbereich, welcher der Nachfüllposition (von der Position der Fig. 10D in diejenige der Fig. 10E) entspricht, der Verschuß 124 infolge der Schwerkraft und gibt den Tonereinlaß frei. Folglich kann der Toner wirksam aus dem Tonerbehälter in das Behältnis 101 nachgefüllt werden, während gleichzeitig verhindert wird, daß er in den Behälter zurückfließt.

In Fig. 11A und 11B ist jeweils eine spezielle Ausführung eines Verschlusses 124 dargestellt. Wie in Fig. 11A dargestellt, sollte sich der Verschuß 124 vorzugsweise entlang des Randteils des Tonereinlasses des Behältnisses in das Behältnis erstrecken. Der Verschuß 124 kann dann den Randteil ohne einen Zwischenraum berühren und erhöht dadurch ein hermetisches Abdichten. In Fig. 11B ist der Verschuß 124 an seinem freien Ende mit einem Gewicht 124a versehen, um dadurch die Öffnungs- und Schließbewegung sicherzustellen.

Wenn, wie in Fig. 10A dargestellt, die Entwicklungskammer mit schwarzem Toner in der Entwicklungsposition angeordnet ist, ist das Behältnis 110, das dem Behälter 41 für schwarzen Toner zugeordnet ist, nicht in der Nachfüllposition festgelegt. Wenn diese Kammer fortlaufend verwendet wird, um eine große Anzahl von Schwarz-Weiß-Kopien herzustellen, wird der gesamte Toner in dem Behältnis 110 verbraucht. Hierdurch nimmt dann der Bildschwärzungsgrad ab, obwohl noch Toner in dem Behälter 41 übrig geblieben ist. Um diesen Vorfall auszuschließen, ist es notwendig, den Kopiervorgang zu unterbrechen und dann den Revolver zu drehen, um den Toner in den Behälter 110 nachzufüllen. Bei einem üblichen Vollfarben-Kopierbetrieb wird der Revolver nacheinander gedreht, wie in Fig. 10A bis 10E dargestellt ist, wobei er nacheinander in den vier verschiedenen, in Fig. 10A, 10B, 10D und 10E dargestellten Positionen gestoppt wird. Daher durchläuft das Behältnis 110 die Nachfüllposition nur einmal bei einer Umdrehung des Revolvers. Unter dieser Voraussetzung ist es dann wahrscheinlich, daß der Toner, welcher durch die schraubenlinienförmige Nut 126 in die Nähe des Auslasses des Behälters 41 gebracht worden ist, über den Auslaß nicht vollständig herausfallen kann. Wenn daher der Revolver nach der Unterbrechung des Kopiervorgangs oder wenn er in einem vorher ausgewählten Abschnitt gedreht wird, um die Unterbrechung zu vermeiden, kann die Drehbewegung des Revolvers so geschaltet werden, daß sich der Revolver zumindest einmal in einem vorher ausgewählten Winkelbereich, welcher die Nachfüllposition einschließt, zurück- und vorwärts bewegt. Hierdurch wird mit Erfolg erheblich wirksamer der Toner aus dem Behälter 41 in das Behältnis 110 nachgefüllt. Hierzu wird der vorstehend erwähnte Revolvermotor beispielsweise in entgegengesetzten Richtungen angetrieben. Bei jeder der in Fig. 10D und 10E dargestellten Bedingungen ist der Revolver entsprechend positioniert, damit die Rolle 66 in eine der Vertiefungen 65 paßt. Vorzugsweise wird daher die vorerwähnte Hin- und Herbewegung in dem Winkelbereich zwischen den in Fig. 10D und 10E dargestellten Positionen bewirkt. Natürlich kann, um diese Beschränkung auf den Winkelbereich aufzuheben, der Tragteil 64 durch ein Solenoid oder ein ähnliches Betätigungsteil entsprechend betätigt werden, um zwangsläufig zu verhindern, daß die Rolle 66 in die Vertiefung 65 paßt.

Damit die Entwicklungskammer mit schwarzem Toner bei einer minimalen Unterbrechung des Kopierbetriebs ständig verwendet werden kann, sollte der Trans-

fer des Toners von dem Behälter 41 in das Behältnis 110 effizienter bei der üblichen Drehbewegung des Revolvers bewirkt werden.

Fig. 12A und 12B zeigen eine spezielle Ausführung der Toneraufbewahrungseinheit, um diesen Zweck zu erreichen. Fig. 12A ist eine Seitenansicht der Einheit von rechts gesehen. Fig. 12B ist eine Schnittansicht entlang der Linie X-X in Fig. 12A. Wie dargestellt, hat die Einheit einen Farbtoner-Behältnisteil 45a, in welchem drei Farbtoner-Behältnisse, die jeweils einen entsprechenden Behälter halten, an der Grundplatte der Einheit gehalten sind, und einen Behältnisteil 45b für schwarzen Toner, der an der Vorderseite des Teils 45a angebracht ist und den Behälter 41 für schwarzen Toner umgibt. Der Behälter 41 weist vier Tonerauslässe 121 in seiner Umfangswandung in Abständen von 90° auf, was genau zu den vier Stoppositionen des Revolvers paßt. Ebenso ist die innere Umfangswandung des Behältnisteils 45b mit vier Tonereinlässen in Abständen von 90° versehen, die jeweils den Auslässen 121 gegenüberliegen.

Bei dieser Anordnung kann die Einheit den schwarzen Toner aus dem Behälter 41 in den Behältnisteil 45b in irgendeiner der Stoppositionen des Revolvers nachfüllen. Obwohl der Revolver in einer durch einen Pfeil in Fig. 12B angezeigten Richtung gedreht wird, um die Kammer mit schwarzem Toner in die Entwicklungsposition zu bringen, wird der Toner aus dem Behälter 41 auf und relativ zu der äußeren Umfangswandung des Behältnisteils 45b bewegt. Folglich wird der Toner auf der Rolle 97 gesammelt, die in dem Behältnisteil 45b angeordnet ist.

Fig. 13A bis 13C zeigen eine spezielle Ausführung, um, wenn der Behälter 41 in den Revolver eingesetzt worden ist, den engen Kontakt des Randteils des Tonerauslasses 121 und des Randes des Tonereinlasses 122 sicherzustellen, ohne die Belastung bei der Einstelldrehbewegung zu erhöhen. Wie dargestellt, steht der Randteil des Auslasses 121 von dem Umfang des Behälters 41 vor, um einen Bundteil 200 zu bilden. Die Einstelldrehbewegung des Revolvers soll um eine Mittellinie C (siehe Fig. 14B) erfolgen, und der Behälter 41 soll eine Mittellinie a haben, welche mit der Mittellinie C zusammenfällt. Dann ist der Abstand zwischen der Mittellinie a und der Endfläche des Bundteils 200 bezüglich der Richtung der Einstelldrehbewegung an der in der Drehrichtung abwärtsliegenden Seite (L_1) kleiner als an der in Drehrichtung gesehen, davor liegenden Seite (L_2). Das heißt, der Bundteil 200 läuft bezüglich der Seiten der Zylinder, welche die Mittellinie a haben, konisch zu (in der Ausführungsform ist die Seite des Behälters 41 selbst eine der Seiten solcher Zylinder).

Beispielsweise soll, wie in Fig. 14A dargestellt ist, ein Zylinder eine Mittellinie b haben, die von der Mittellinie a des Behälters 41 abweicht, d. h. ein Zylinder soll einen Radius R_b haben. Dann ist die Endfläche des Bundteils 200 durch einen Teil der Seite des Zylinders gebildet, welcher der vorstehenden Beziehung $L_2 > L_1$ genügt. Folglich läuft die Endfläche bezüglich der Seite des Zylinders mit der Mittellinie a, z. B. der Umfangswandung des Behälters 41, konisch zu.

Der Randteil des Tonereinlasses 122 des Behältnisses 110 (siehe auch Fig. 14C) und der Randteil des dort angebrachten Dichtteils 201 (das in Fig. 14C nicht dargestellt ist) sind so ausgelegt, daß sie entlang der Endfläche des Bundteils 200 verlaufen. Beispielsweise sind sie im Falle des in Fig. 14A dargestellten Behältnisses 110 entsprechend ausgeführt, um genau zu der Seite des Zylinders mit dem Radius R_b zu passen, wie in Fig. 14B dar-

gestellt ist.

Nachstehend wird die Bewegung des Bundteils 200 beschrieben. Die Mittellinie a des in Fig. 14A dargestellten Behälters 41 soll in der Mittellinie C für eine Einstell-
drehbewegung festgelegt sein und dem Tonereinlaß 122 des in Fig. 14B dargestellten Behältnisses gegenüberlie-
gen; die Einstelldrehbewegung soll im Uhrzeigersinn durch-
geführt werden, der Bundteil 200 soll zu einem bestimmten Zeitpunkt während der Einstelldrehbewegung in einer durch eine ausgezogene Linie in Fig. 14C
wiedergegebenen Position vorhanden sein, die Mittellinie b, welche der Endfläche des Teils 200 entspricht, soll bei b₁ festgelegt sein, und der Teil 200 soll in dem Mo-
ment, wenn die Einstelldrehbewegung endet, in eine durch eine strichpunktierte Linie in Fig. 14C angezeigte
Position gebracht sein. Dann wird die Mittellinie b zu dem Zeitpunkt, wenn die Einstelldrehbewegung endet, in die Position b₂ gebracht. Durch Vergleichen der zwei
Momentanpositionen ist zu erkennen, daß die Endfläche des Bundteils 200 sich während der Einstelldrehbewegung konsequent dem Randteil des Einlasses 122 näher.
Folglich näher sich, wenn der Endteil des Einlasses 122, z. B. die Oberfläche des Abdichtteils 201 entsprechend ausgelegt ist, um entlang der Endfläche des Teils 200 zu verlaufen, die Endfläche des Teils 200 fortlaufend, be-
rührt jedoch den Randteil des Einlasses 122 in dem Anfangszustand nicht. Unmittelbar vor dem Ende der Einstelldrehbewegung beginnt die Endfläche den Randteil zu berühren. Danach wird der Kontaktdruck zwischen der Endfläche und dem Randteil in einem ausreichenden Maße innerhalb einer kurzen Zeitspanne bis zum Ende der Einstelldrehbewegung größer. Da der Teil 200 sich dem Endteil des Einlasses 122, ohne ihn zu berühren, bis zu dem Zeitpunkt näher, unmittelbar bevor die Einstelldrehbewegung endet, ist die Einstelldrehbewegung obendrein frei von einer starken Belastung, wohingegen der Abdichtteil 201 sich etwas abnützt.

In der speziellen in Fig. 14B und 14C dargestellten Ausführung ist ein Ansatz 202 am Ende des Tonereinlasses 122 des Behältnisses 110 ausgebildet. Die Einstelldrehbewegung endet, wenn die vordere Kante des Bundteils 200 gegen den Ansatz 202 stößt. Die Einstelldrehbewegung wird ausgeführt, indem die Mittellinie a des Behälters 41 mit der Mittellinie C für die Einstellbewegung zusammenfällt und dem Einlaß 122 gegenüberliegt. Hierzu führt, wie in Fig. 5 dargestellt, ein Teil jedes Farbtoner-Behältnisses die Seite des Behälters 41.

Wie in Fig. 13D dargestellt, enthält der Behälter 41 der Ausführungsform ferner einen internen vorstehenden Teil oder einen Vorsprung 210. Insbesondere steht ein Teil des Innenumfangs, der in Richtung der Einstelldrehbewegung dem vorderen Rand des Einlasses 121 benachbart ist, in Richtung zu der Mitte vor, um dadurch den Vorsprung 210 zu bilden. Der Vorsprung 210 vergrößert den Tonerausströmwirkungsgrad, damit der Toner, der durch die schraubenlinienförmige Nut 126 in die Nähe des Auslasses 121 befördert worden ist, sicher aus dem Auslaß 121 abfließt. Anhand von Fig. 15A bis 15E wird die Funktion des Vorsprungs 210 in Verbindung mit der generellen Bewegung des Toners in der Toneraufbewahrungseinheit 45 beschrieben.

Fig. 15A bis 15D veranschaulichen die Bewegung von Toner in den Tonerbehältern 41 bis 44 und dem Behältnis 110 für schwarzen Toner, wenn der Revolver in einer durch einen Pfeil angezeigten Richtung gedreht wird. Da sich die Farbtoner in den Behälter 42 bis 44 in genau derselben Weise bewegen, konzentriert sich die folgende Beschreibung beispielsweise auf den Behälter 42 mit

gelbem Toner. Wenn, wie in Fig. 15A dargestellt, die Kammer für schwarzen Toner in der Entwicklungsposition angeordnet ist, bewegt sich der schwarze Toner in dem Behältnis 110 aufgrund der Schwerkraft nach unten, wobei er durch die Innenfläche des Behältnisses 110 entsprechend geführt wird. Der schwarze Toner sammelt sich folglich in dem unteren Teil des Bereichs über der Nachfüllrolle 47, was einem Trichter entspricht. Unter dieser Voraussetzung ist dann der schwarze Toner bereit, in die Verbindungskammer nachgefüllt zu werden, in welcher die untere Schnecke 91 vorhanden ist. Zu diesem Zeitpunkt weist der Auslaß 121 des Behälters 41 nach rechts oben, so daß kein frischer Toner in das Behältnis 110 nachgefüllt wird. Gleichzeitig verhindert der Verschuß 124, daß der Toner aus dem Behältnis 110 in den Behälter 41 zurückfließt.

Wenn, wie in Fig. 15B dargestellt, der Revolver um 90° in einer durch einen Pfeil angezeigten Richtung gedreht wird, bewegt sich der schwarze Toner folgerichtig von der Nähe der Rolle 97 in Richtung des Tonereinlasses 122. Wenn, wie in Fig. 15C dargestellt, der Revolver um 90° weiter gedreht wird, dreht sich der Verschuß 124 infolge seines Eigengewichts und gibt den Einlaß 122 frei. Folglich beginnt der Toner in der Nähe des Auslasses 121 infolge der Schwerkraft in das Behältnis 110 zu fließen. Wenn, wie in Fig. 15D dargestellt, der Revolver um 90° weiter gedreht wird, wird der meiste Toner in der Nähe des Auslasses 121 in das Behältnis 110 nachgefüllt.

Hauptsächlich während der Drehbewegung aus der Position der Fig. 15C in diejenige der Fig. 15D entfaltet der Vorsprung 210 seine Wirkung. Fig. 15C veranschaulicht zum Vergleich dieselbe Bedingung wie Fig. 15D, außer daß in dem Behälter 41 der vorspringende Teil 210 fehlt. Wenn, wie dargestellt, der vorspringende Teil 210 nicht vorhanden ist, fällt der Toner nicht in den Auslaß 121, sondern stürzt während des Übergangs von der Position der Fig. 15C in diejenige der Fig. 15D über den Auslaß 121 auf die (in Drehrichtung gesehen) abwärts liegende Seite. Dieser Teil des Toners bleibt in dem Behälter 41, bis sich der Revolver in eine Position dreht, in welcher der Auslaß 121 wieder nach unten weist, wodurch sich ein wirksamer Tonerabfluß ergibt. Wie in Fig. 15D dargestellt, nimmt der vorspringende Teil 210 den Toner auf, der sich vorbei an dem Auslaß 121 bewegt hat und bewirkt, daß er in den Auslaß 121 fließt. Hierdurch ist dann mit Erfolg der Toneraustrag-Wirkungsgrad erhöht.

Der Betrieb des Printers soll nunmehr unterbrochen werden, wenn der Auslaß 121 des Behälters 41 nicht nach unten weist und für einen lange Zeitspanne nicht benutzt wird. Dann ist es nämlich wahrscheinlich, daß der Toner, der durch die schraubenlinienförmige Nut 126 in die Nähe des Auslasses 121 gebracht wird, verklummt, um so eine Anhäufung beträchtlicher Größe zu bilden und fällt, wenn der Auslaß 121 später nach unten weist, nicht durch den Auslaß 121. Um dies zu vermeiden, kann, wie in Fig. 16A dargestellt, ein Teil 211, das um einen Drehpunkt 210 schwenkbar ist, in dem Behälter 41 angeordnet werden. Wenn, wie in Fig. 16B dargestellt, der Auslaß 121 infolge der Drehbewegung des Revolvers nach unten zeigt, schwenkt der Teil 211 aufgrund der Schwerkraft in Richtung des Auslasses 121, wodurch die Toneraufhäufung gelöst und in den Auslaß 121 gedrückt wird.

Fig. 17A und 17B zeigen ein anderes Teil, welches um einen Drehpunkt 220 senkrecht zu der Drehachse des Revolvers verschwenkbar ist. Wie in Fig. 16A und 17A

dargestellt ist, sind die verschwenkbaren Teile 211 und 221, wenn der Auslaß 121 nicht nach unten zeigt, vorzugsweise entlang der Innenfläche des Behälters 41 positioniert, um einen Raum zwischen sich und dem Auslaß 121 sicherzustellen.

In der dargestellten Ausführungsform ist der Behälter 41 durch die Einstelldrehbewegung entsprechend eingestellt. Andererseits kann eine Anordnung auch so gemacht werden, daß der Behälter 41 einfach dadurch eingestellt wird, indem er in den Revolver geschoben wird. Beispielsweise ist ein Halte- und Tragteil, das den Tragteilen entspricht, welche den Farbtone-Behältern 42 bis 44 zugeordnet sind, vorgesehen, damit der Behälter 41 in die Aufbewahrungseinheit 45 geschoben werden kann. Ein Bundteil, das mit dem Halte- und Tragteil in Anlage bringbar ist, ist in dem Behälter 41 in der Nähe des Randteils des Auslasses 121 ausgebildet. Um den Behälter 41 einzusetzen, wird er in die Aufbewahrungseinheit 45 geschoben, wobei der Bundteil mit dem Halte- und Tragteil in Anlage kommt. Nachdem der Behälter 41 eine vorherbestimmte Position erreicht hat, wird der Abdichtteil von dem Auslaß 121 entfernt. Der Bundteil des Behälters 41 und der Trag- und Halteteil für den Behälter 41 verlaufen in der vorstehend beschriebenen Ausführung vorzugsweise konisch.

Eine in dem Printergehäuse untergebrachte Steuereinheit kann den Revolvermotor so steuern, daß der Revolver nur gedreht wird, um den schwarzen Toner in das Behältnis 110 nachzufüllen, während ein Bilderzeugungsvorgang nicht im Gange ist. In diesem Fall kann der Revolver gedreht werden, um so einen höheren Toner-Nachfüllwirkungsgrad zu erreichen als während einer Bilderzeugung, um dadurch eine effiziente Zufuhr des Toners von dem Behälter 41 in das Behältnis 110 zu steigern. Ferner kann, während eine Bilderzeugung im Gange ist, der Revolver in die Entwicklungsposition in einem Minimum an benötigter Zeit bewegt werden, ohne das Nachfüllen des Toners in das Behältnis 110 zu berücksichtigen. Hierdurch ist mit Erfolg die Bilderzeugungszeit verkürzt.

Erforderlichenfalls kann der Revolver während des vorstehend beschriebenen Tonernachfüllvorgangs mit einer niedrigeren Geschwindigkeit bewegt werden als während des üblichen Bilderzeugungsvorgangs. In diesem Fall bleibt der Revolver eine längere Zeitspanne in der Nachfüllposition der Fig. 10D und füllt folglich den Toner wirksam in das Behältnis 110. Ferner kann im Falle des Tonernachfüllvorgangs der Revolver für eine vorher gewählte Zeitspanne sogar in der Position der Fig. 10D angehalten werden, um so das effiziente Tonernachfüllen zu unterstützen. Durch Anhalten des Revolvers kann eine große Toneremenge bei einer geringen Anzahl von Umdrehung in das Behältnis 110 nachgefüllt werden. Versuche haben gezeigt, daß, wenn der Revolver nach einer Bewegung von jeweils 90° gestoppt wird, wie in Fig. 10A bis 10E dargestellt ist, das Tonernachfüllen in das Behältnis 110, d. h. der Tonernachfüll-Wirkungsgrad, in die Kammer größer wird.

Während des Tonernachfüllvorgangs kann der Revolver zwei- oder mehrmals in die Nachfüllposition gebracht werden. Selbst wenn das Nachfüllen in das Behältnis 110, das bei einem einzigen Eintreffen des Revolvers in der Nachfüllposition durchgeführt wird, kurz ist, kann eine geforderte Toneremenge dem Behältnis 110 zugeführt werden. Insbesondere hat, wie in Fig. 6A und 6B dargestellt ist, der Behälter 41 für schwarzen Toner den Auslaß 121 an einem Endteil der Umfangswandung und hat die schraubenlinienförmige Nut 126, welche sich

von dem anderen Ende aus zu dem Auslaß 121 erstreckt. Wenn der Behälter 41 zusammen mit dem Revolver gedreht wird, wird der Toner in Richtung des Auslasses 121 befördert. Jedoch kommt es manchmal vor, daß, wenn der Revolver nur einmal in die Nachfüllposition gebracht wird, der Toner in dem Behälter 41 nicht zu dem Auslaß 121 befördert werden kann. Wenn der Revolver zwei- oder mehrmals gedreht wird, d. h. wenn er zwei- oder mehrmals in die Nachfüllposition gebracht wird, wird mit Erfolg eine geforderte Toneremenge in das Behältnis 110 nachgefüllt.

Ein Sensor, der auf die Tonerkonzentration in dem Behälter 41 anspricht, kann ebenfalls verwendet werden. Dann steuert die Steuereinheit die Drehbewegung des Motors, d. h. des Revolvers entsprechend dem Ausgangssignal des Sensors während des Tonernachfüllens. Eine erforderliche Toneremenge kann in das Behältnis auf der Basis der Tonerkonzentration nachgefüllt werden, um dadurch eine entsprechende Bildbreite beizubehalten. Selbst wenn das Ausgangssignal des Sensors einen Tonerendpegel anzeigt, kann die Steuereinheit nicht festsetzen, daß der Toner zu Ende gegangen ist, sondern er kann durch Steuern der Drehbewegung des Revolvers (nur) den Tonernachfüllvorgang durchführen. Selbst wenn beispielsweise ein Einfarben-Bild mit einer ausgedehnten Bildfläche kopiert wird, kann die Steuereinheit eine entsprechende Bildbreite zufällig sicherstellen, ohne einen Tonerendzustand festzustellen.

Gemäß der Erfindung sind somit eine Entwicklungsvorrichtung und ein Tonerbehälter geschaffen, die verschiedene unerwartete Vorteile haben, die nachstehend aufgezählt sind.

(1) Der Randteil eines Tonerauslasses, der in dem Tonerbehälter ausgebildet ist, und derjenige eines Behälter-Tragteils, der in dem Printergehäuse ausgebildet ist, sind jeweils in einer vorherbestimmten konisch zulaufenden Ausführungsform vorgesehen. Wenn der Behälter vollständig in den Halte- und Tragteil geschoben ist, wird ein ausreichender Kontaktdruck zwischen dem Behälter und dem Tragteil eingestellt und es ist verhindert, daß Toner verstreut wird. Die zwei Randteile berühren einander nicht oder nur leicht bis zu dem Zeitpunkt, unmittelbar bevor sie zueinander ausgerichtet sind. Hierdurch ist eine starke Belastung auf die Schiebe- und Gleitbewegung unterbunden und verhindert, daß Abdichtteile, die an den Randteilen angebracht sind, sich schnell abnutzen.

(2) Wenn der Behälter vollständig gedreht wird, um den Randteil des Auslasses bezüglich des Randteiles des Tragteils auszurichten, wird ein ausreichender Kontaktdruck zwischen den zwei Randteilen eingestellt und es ist verhindert, daß Toner verstreut wird. Die zwei Randteile berühren sich nicht oder nur leicht bis zu dem Zeitpunkt, unmittelbar bevor sie zueinander ausgerichtet sind. Hierdurch ist einer starken Belastung auf die Drehbewegung des Behälters vorgebeugt und verhindert, daß Abdichtteile, die an den Randteilen angebracht sind, schnell verschleifen.

(3) Der Innenumfang des Behälters hat einen Teil, der in der Drehrichtung des Behälters an die bezüglich der Drehbewegung vordere Seite des Randteiles angrenzt und in den Behälter vorspringt. Der vorspringende Teil leitet den Toner, welcher entlang der inneren Fläche des Behälters nach unten geflossen und an dem Auslaß vorbeigeströmt ist, wieder

in den Auslaß. Sonst verbleibt dieser Teil des Toners in dem Behälter, bis der Auslaß aufgrund der Drehbewegung des Behälters wieder nach unten zeigt. Durch den vorstehenden Teil kann daher der Toner wirksam aus dem Behälter ausgebracht werden, während sich der Behälter in Drehung befindet.

(4) Wenn der Auslaß infolge der Drehbewegung des Behälters nach unten zeigt, nähert sich eine schwenkbare Platte aufgrund ihres Eigengewichts dem Auslaß. Folglich löst, selbst wenn der Behälter so belassen ist, daß der Auslaß für eine lange Zeitspanne nach oben weist und dadurch der Toner verklummt, die Platte den Toner, der dadurch dann wirksam ausgetragen werden kann.

(5) Bevor ein Trichterteil in einer Tonernachfüllposition eintrifft, bewegt sich der Toner um den Einlaß des Trichterteils herum aufgrund seines Eigengewichts in eine andere Position in dem Trichterteil. In der Nachfüllposition wird dann frischer Toner aus dem Behälter in den Trichterteil in der geforderten Weise nachgefüllt.

(6) Ein Verschußteil öffnet und verschließt wahlweise aufgrund seines Eigengewichts im Verlaufe der vorstehend beschriebenen Bewegung den Einlaß des Trichterteils. Zumindest in einem Bewegungsbereich, in welchem der Einlaß auf einem höheren Niveau als der Auslaß angeordnet ist und der Toner infolge der Schwerkraft in umgekehrter Richtung in den Behälter fließt, schließt der Verschußteil den Einlaß. Hierdurch wird ein effizientes Tonernachfüllen von dem Behälter in den Trichterteil gefördert.

(7) Zumindest in der Nachfüllposition öffnet der Verschuß den Einlaß, um Toner von dem Behälter in den Trichterteil nachzufüllen. Folglich ist die Tonierzufuhr von dem Behälter in dem Trichterteil gesichert.

(8) An dem Verschußteil ist ein Gewicht befestigt, um die Bewegung des Verschußteils sicherzustellen.

(9) Der Verschußteil hat eine Form, die zu der Form des Innenumfangs des Trichterteils komplementär ist und liegt folglich eng an dem Randteil des Einlasses an, wodurch die Abdichtwirkung gefördert wird.

(10) In einem vorher ausgewählten Bewegungsbereich, welcher die Nachfüllposition einschließt, wird die Drehbewegungsrichtung zumindest einmal geschaltet. Hierdurch kann dann der Toner konzentriert von dem Behälter in dem Trichterteil gebracht werden.

(11) Eine Anzahl Tonerauslässe und Tonereintrisse sind jeweils in der Umfangswandung des Behälters und der inneren Umfangswandung des Trichterteils ausgebildet, welcher die erstere umgibt. Während die Entwicklungskammer, der Behälter und der Trichterteil um eine vorherbestimmte Achse gedreht werden, durchlaufen die Einlässe und Auslässe die Nachfüllposition. Folglich wird der Tonertransfer-Wirkungsgrad von dem Behälter in den Trichterteil im Vergleich zu dem Fall gesteigert, bei welchem nur ein einziges Einlaß- und Auslaßpaar benutzt wird.

(12) Die Entwicklungskammer, der Behälter und der Trichterteil werden nur zum Nachfüllen des Tones in dem Trichterteil bewegt, während eine Bilderzeugung nicht im Gange ist. Folglich ist der

Tonernachfüll-Wirkungsgrad höher während eines solchen Nachfüllvorgangs als während des üblichen Bilderzeugungsvorgangs. Während des Bilderzeugungsvorgangs können die Kammer, der Behälter und der Trichterteil in einem Minimum an benötigter Zeit in die Entwicklungsposition gebracht werden, ohne daß das Tonernachfüllen in den Trichterteil berücksichtigt wird. Hierdurch wird die Bilderzeugungszeit verkürzt.

(13) Während des Tonernachfüllvorgangs werden die Kammer, der Behälter und der Trichterteil mit einer niedrigeren Geschwindigkeit als während des Bilderzeugungsvorgangs bewegt. Dadurch können sie für eine längere Zeitspanne in der Nachfüllposition verbleiben und dadurch wird der Nachfüllwirkungsgrad erhöht.

(14) Während des Tonernachfüllvorgangs werden die Kammer, der Behälter und der Trichterteil in der Nachfüllposition für eine vorher gewählte Zeitspanne angehalten, um dadurch ein effizientes Tonernachfüllen noch weiter zu fördern.

(15) Während des Tonernachfüllvorgangs werden die Kammer, der Behälter und der Trichterteil zwei- oder mehrmals in die Nachfüllposition gebracht. Folglich kann, selbst wenn der Toner, der nachgefüllt worden ist, wenn sie nur einmal die Nachfüllposition erreicht haben, knapp war, eine geforderte Tonermenge zugeführt werden.

(16) Während ein Sensor die Tonermenge in der Kammer fühlt, steuert eine Steuereinheit basierend auf dem Ausgangssignal des Sensors die Bewegung der Kammer, des Behälters und des Trichterteils mit Hilfe einer Antriebsquelle im Verlaufe des Nachfüllvorgangs. Hierdurch kann die erforderliche Tonermenge in den Trichterteil auf der Basis der Tonerkonzentration in der Kammer nachgefüllt werden; hierdurch wird dann eine entsprechende Tonerdicke aufrechterhalten.

(17) Selbst wenn das Ausgangssignal des Sensors einen üblichen Tonerendpegel anzeigt, vernachlässigt dies die Steuereinheit, wenn die Kammer, der Behälter und der Trichterteil noch nicht eine vorherbestimmte Anzahl Mal in der Nachfüllposition eingetroffen sind. Dann steuert die Steuereinheit die durch die Antriebsquelle bewirkte Bewegung im Verlaufe des Nachfüllvorgangs. Die Steuereinheit stellt folglich nicht einen Tonerendzustand irrtümlicherweise fest, selbst wenn beispielsweise ein Einfarben-Bild mit einer ausgedehnten Bildfläche erzeugt wird; hierdurch wird dann eine entsprechende Bilddicke aufrechterhalten.

Patentansprüche

1. Entwicklungsvorrichtung für eine Bilderzeugungseinrichtung, mit einem Tonerbehälter, der in einem Halte- und Tragteil, der in einem Hauptteil der Entwicklungsvorrichtung vorgesehen ist, durch Hineinschieben gehalten ist und aus dem Halte- und Tragteil wieder herausziehbar ist, und in welchem Toner untergebracht ist, der in eine Entwicklungskammer nachzufüllen ist, wobei ein Teil des Tonerbehälters, welcher mit dem Halte- und Tragteil in Eingriff bringbar ist, und der Halte- und Tragteil selbst jeweils in einer Richtung konisch zulaufen, in welcher der Tonerbehälter in den Halte- und Tragteil geschoben wird.

2. Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der

in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist und welcher in einem Halte- und Tragteil eines Hauptteils der Entwicklungsvorrichtung durch Hineinschieben gehalten und aus dieser herausziehbar ist, wobei ein Teil des Tonerbehälters, welcher mit dem Halteteil in Eingriff bringbar ist, in einer Richtung konisch zuläuft, in welcher der Tonerbehälter in den Halteteil geschoben wird.

3. Entwicklungsvorrichtung mit einem Tonerbehälter zum Unterbringen von Toner, der in eine Entwicklungskammer der Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, welcher Behälter aus einem Hauptteil der Entwicklungsvorrichtung herausnehmbar ist, wobei der Tonerbehälter so ausgelegt ist, daß, nachdem der Tonerbehälter in einen Halte- und Tragteil des Hauptteils eingesetzt ist, der Tonerbehälter gedreht wird, um dessen Auslaß zu einem Tonereinlaß, der in dem Halte- und Tragteil ausgebildet ist, auszurichten, und wobei ein Randteil des Tonerauslasses konisch zuläuft, um einen Randteil des Tonereinlasses bei einer Drehbewegung des Tonerbehälters nach und nach anzunähern.

4. Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, welcher gedreht wird, nachdem dieser an einem Halte- und Tragteil eines Hauptteils der Entwicklungsvorrichtung gehalten ist, um dessen Tonerauslaß bezüglich eines Tonereinlasses, welcher in dem Halte- und Tragteil ausgebildet ist, auszurichten, und wobei ein Randteil des Tonerauslasses konisch zuläuft, um einen Randteil des Tonereinlasses bei einer Drehbewegung des Tonerbehälters nach und nach anzunähern.

5. Entwicklungsvorrichtung mit einer Entwicklungseinheit, die eine Anzahl Entwicklungskammern hat, die um ein Drehzentrum angeordnet sind, wobei die Entwicklungseinheit gedreht wird, um eine der Anzahl Entwicklungskammern in einer Entwicklungsposition anzuordnen, wobei ein Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in zumindest eine der Anzahl Entwicklungskammern nachzufüllen ist, zusammen mit oder unabhängig von der Entwicklungseinheit drehbar ist, der Toner in die eine Entwicklungskammer über einen Tonerauslaß, der in einer Umfangswandung des Tonerbehälters ausgebildet ist, aufgrund der Schwerkraft nach unten fällt, wenn der Tonerauslaß nach unten weist, und wobei eine Innenfläche des Tonerbehälters, die in der Drehrichtung gesehen vor einem Teil eines Randteils des Tonerauslasses liegt, in Richtung einer Mittellinie der Drehbewegung vorspringt.

6. Entwicklungsvorrichtung mit einem Tonerbehälter, der drehbar positioniert ist und Toner aufbewahrt, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist, wobei der Toner aufgrund der Schwerkraft über einen Tonerauslaß, der in einer Umfangswandung des Tonerbehälters ausgerichtet ist, in die Entwicklungskammer fällt, wenn der Tonerauslaß nach unten weist, eine Platte in dem Tonerbehälter angeordnet und zwischen einer Position, in welcher die Platte entlang einer Innenfläche des Tonerbehälters verläuft, die zu dem Tonerauslaß hinweist, und einer Position verschwenkbar ist, in welcher die Platte an den Tonerauslaß angrenzt.

7. Tonerbehälter zum Unterbringen von Toner, der in eine Entwicklungskammer einer Entwicklungsvorrichtung nachzufüllen ist und mit einem Tonerauslaß in deren Umfangswandung ausgebildet ist und verwendet wird, nachdem er gedreht ist, wobei der Tonerbehälter aufweist

eine Platte, die in dem Tonerbehälter angeordnet und zwischen einer Position, in welcher die Platte entlang einer Innenfläche des Tonerbehälters verläuft, die zum dem Tonerauslaß hinweist, und einer Position verschwenkbar ist, in welcher die Platte an den Tonerauslaß angrenzt.

8. Entwicklungsvorrichtung mit zumindest einer Entwicklungskammer;

einem Tonerbehälter zum Unterbringen von Toner, der in die Entwicklungskammer nachzufüllen ist und welcher mit einem Tonerauslaß versehen ist;

einem Trichterteil, der mit einem Tonereinlaß in seiner Umfangswandung versehen ist, welcher dem Tonerauslaß gegenüberliegt und einen vorherbestimmten Raum zum Unterbringen des Tones aufweist;

einem Haltemechanismus, um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil als Einheit zu halten und die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil entlang einer vorherbestimmten Bahn bewegen zu können;

einer Antriebsquelle, um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil entlang der vorherbestimmten Bahn zu bewegen, und

einer Stoppvorrichtung, um eine Bewegung der Entwicklungskammer, des Tonerbehälters und des Trichterteils in einer Entwicklungsposition zu stoppen, in welcher die Entwicklungskammer einem Bildträger gegenüberliegt,

wobei ein Innenumfang des Trichterteils so ausgeführt ist, daß der Toner nahe dem Tonereinlaß des Trichterteils sich aufgrund der Schwerkraft in eine andere Position in dem Trichterteil bewegt, bevor eine Tonernachfüllposition, in welcher der Tonerauslaß auf einem höheren Niveau liegt als der Tonereinlaß und der Toner infolge der Schwerkraft in den Trichterteil fließt, infolge einer durch die Antriebsquelle bewirkten Bewegung erreicht ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, die einen Verschlussteil aufweist, um durch Drehen infolge der Schwerkraft während der Bewegung den Tonereinlaß wahlweise zu öffnen und zu verschließen, wobei der Verschlussteil in dem Trichterteil angeordnet ist, um den Tonereinlaß zumindest in einem Bereich der Bewegung zu verschließen, in welchem der Tonereinlaß auf einem höheren Niveau liegt als der Tonerauslaß und der Toner wahrscheinlich von dem Trichterteil aus infolge der Schwerkraft in umgekehrter Richtung in dem Tonerbehälter fließt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei welcher ein Gewicht an dem Verschlussteil befestigt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei welcher der Verschlussteil eine Form hat, die komplementär zu einem Randteil des Tonereinlasses an einem Innenumfang des Trichterteils ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, welche ein Verschlussteil aufweist, um den Tonereinlaß durch Drehen aufgrund der Schwerkraft während der Bewegung wahlweise zu öffnen und zu verschließen, wobei der Verschlussteil in dem Trichterteil so angeordnet ist, daß der Tonereinlaß zumindest in der

Tonernachfüllposition offen ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei welcher ein Gewicht an dem Verschlussteil befestigt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei der Verschlussteil eine Form hat, die zu einem Randteil des Tonereinlasses an einem Innenumfang des Trichterteils komplementär ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 8, die eine Steuereinrichtung aufweist, welche bewirkt, daß durch die Antriebsquelle eine Bewegungsrichtung zumindest einmal in einem vorherbestimmten Bereich der Bewegung, welcher die Tonernachfüllposition einschließt, geschaltet wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei welcher der Haltemechanismus so ausgeführt ist, daß die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil um eine vorherbestimmte Mittellinie gedreht werden, wobei der Trichterteil entsprechend ausgebildet ist, um eine Umfangswandung des Tonerbehälters zu umgeben, und wobei eine Anzahl Tonerauslässe und eine Anzahl Tonereinlässe jeweils in der Umfangswandung bzw. einer inneren Umfangswandung des Trichterteils, welcher der Umfangswandung gegenüberliegt, ausgebildet sind.

17. Entwicklungsvorrichtung mit zumindest einer Entwicklungskammer; einem Tonerbehälter zum Aufbewahren von Toner, der in die Entwicklungskammer nachzufüllen ist, und welcher mit einem Tonerauslaß versehen ist;

einem Trichterteil, der mit einem Tonereinlaß in einer Umfangswandung versehen ist, welcher dem Tonereinlaß gegenüberliegt, und einen vorherbestimmten Raum zum Unterbringen des Toners aufweist;

einem Haltemechanismus, um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil als Einheit zu halten und um die Entwicklungskammer, den Tonerbehälter und den Trichterteil entlang einer vorherbestimmten Bahn zu bewegen; einer Antriebsquelle, durch welche die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil entlang der vorherbestimmten Bahn bewegt werden, und

einer Stoppvorrichtung, um eine Bewegung der Entwicklungskammer des Tonerbehälters und des Trichterteils in einer Entwicklungsposition zu stoppen, wenn die Entwicklungskammer einem Bildträger gegenüberliegt;

wobei eine Tonernachfüllposition, in welcher der Tonerauslaß auf einem höheren Niveau als der Tonereinlaß angeordnet ist, so daß der Toner aus dem Tonerbehälter infolge der Schwerkraft in den Trichterteil fließen kann, auf einer Bewegungsbahn enthalten ist, welche durch die Antriebsquelle erzeugt worden ist, wobei die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil sich über die Tonernachfüllposition hinaus in die Entwicklungsposition bewegen, und wobei ein Tonernachfüllvorgang, um bezüglich der Entwicklungskammer, des Tonerbehälters und des Trichterteils den Toner in den Trichterteil nachzufüllen, von einer Steuereinrichtung unabhängig von einem Bilderzeugungsvorgang durchgeführt wird.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, bei welcher während des Tonernachfüllvorgangs die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichter-

teil mit einer geringeren Geschwindigkeit als während des Bilderzeugungsvorgangs bewegt werden.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, bei welcher während des Tonernachfüllvorgangs die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil in der Tonernachfüllposition für eine vorherbestimmte Zeitspanne angehalten werden.

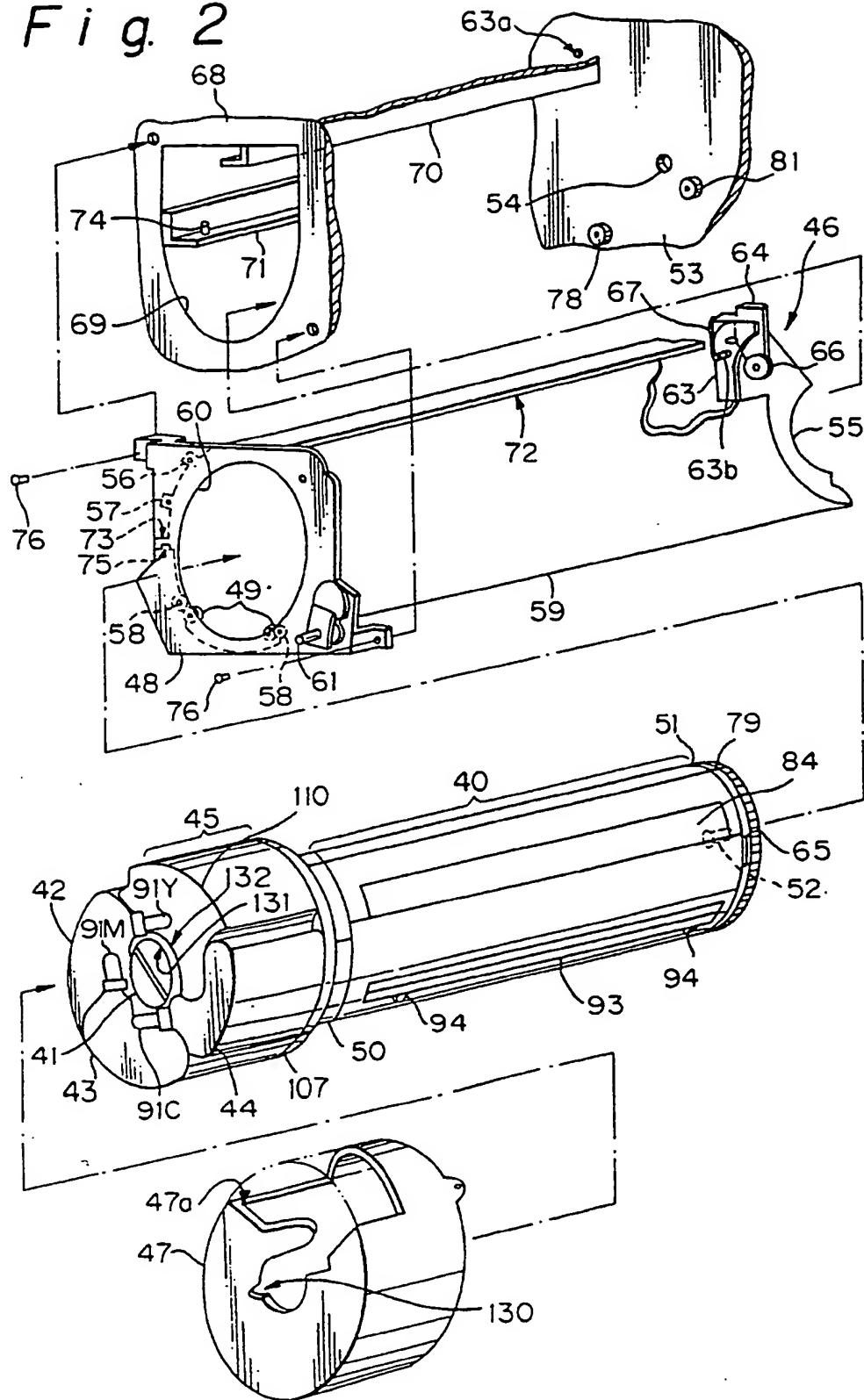
20. Vorrichtung nach Anspruch 17, bei welcher während des Nachfüllvorgangs die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil zumindest zweimal in die Tonernachfüllposition gebracht werden.

21. Vorrichtung nach Anspruch 17 mit einer Fühleinrichtung zum Fühlen einer Tonermenge, die in der Entwicklungskammer verbleibt, und einer Steuereinrichtung, um entsprechend einem Ausgangssignal von der Fühleinrichtung die Bewegung, die durch die Antriebseinrichtung hervorgerufen worden ist, während des Tonernachfüllvorgangs zu steuern.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, bei welcher, ob sich der Tonerbehälter auf einem Tonerendniveau befindet oder nicht, auf der Basis des Ausgangssignals der Fühleinrichtung und dadurch bestimmt wird, wie oft die Entwicklungskammer, der Tonerbehälter und der Trichterteil in der Tonernachfüllposition eingetroffen sind, und wobei die Bewegung, welche durch die Antriebsquelle während des Tonernachfüllvorgangs hervorgerufen worden ist, auf der Basis eines Entscheidungsergebnisses gesteuert wird.

Hierzu 17 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 2



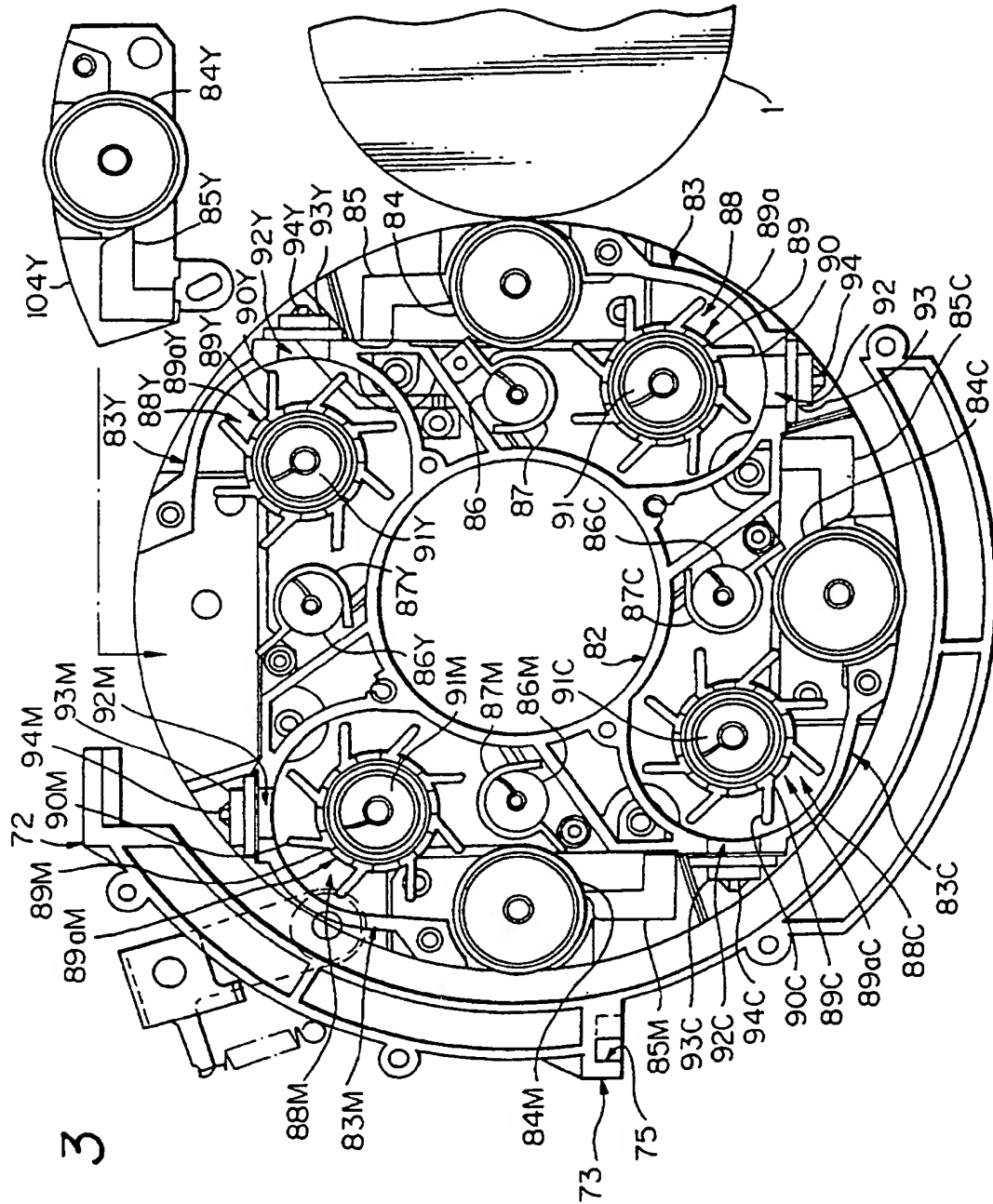
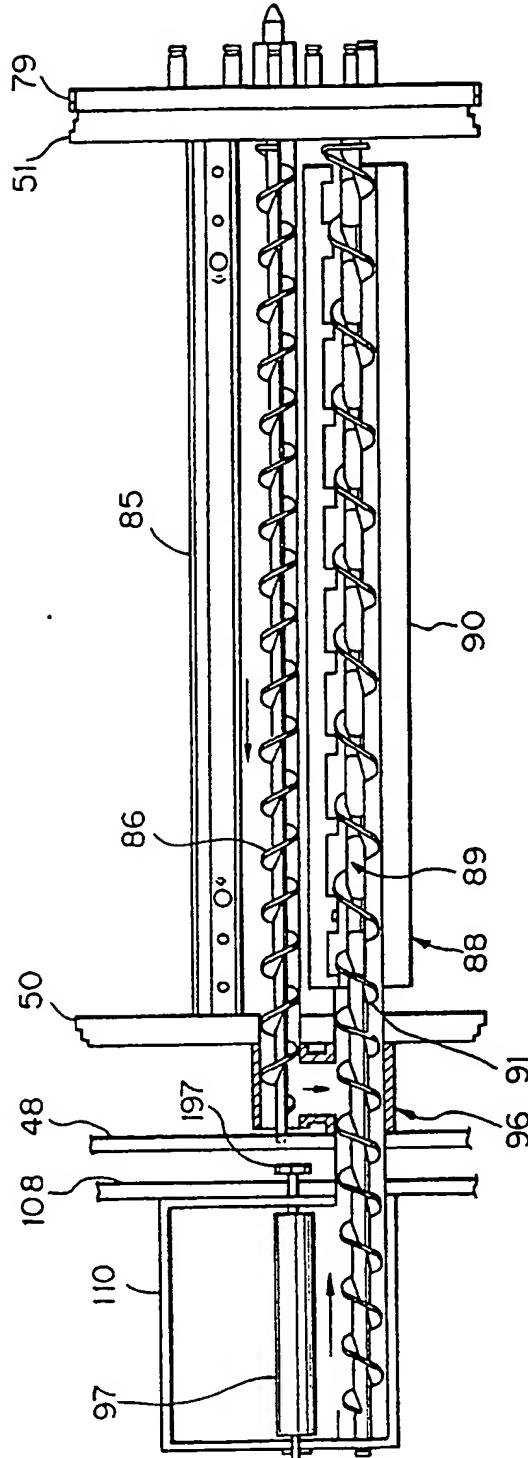


Fig. 3

Fig. 4



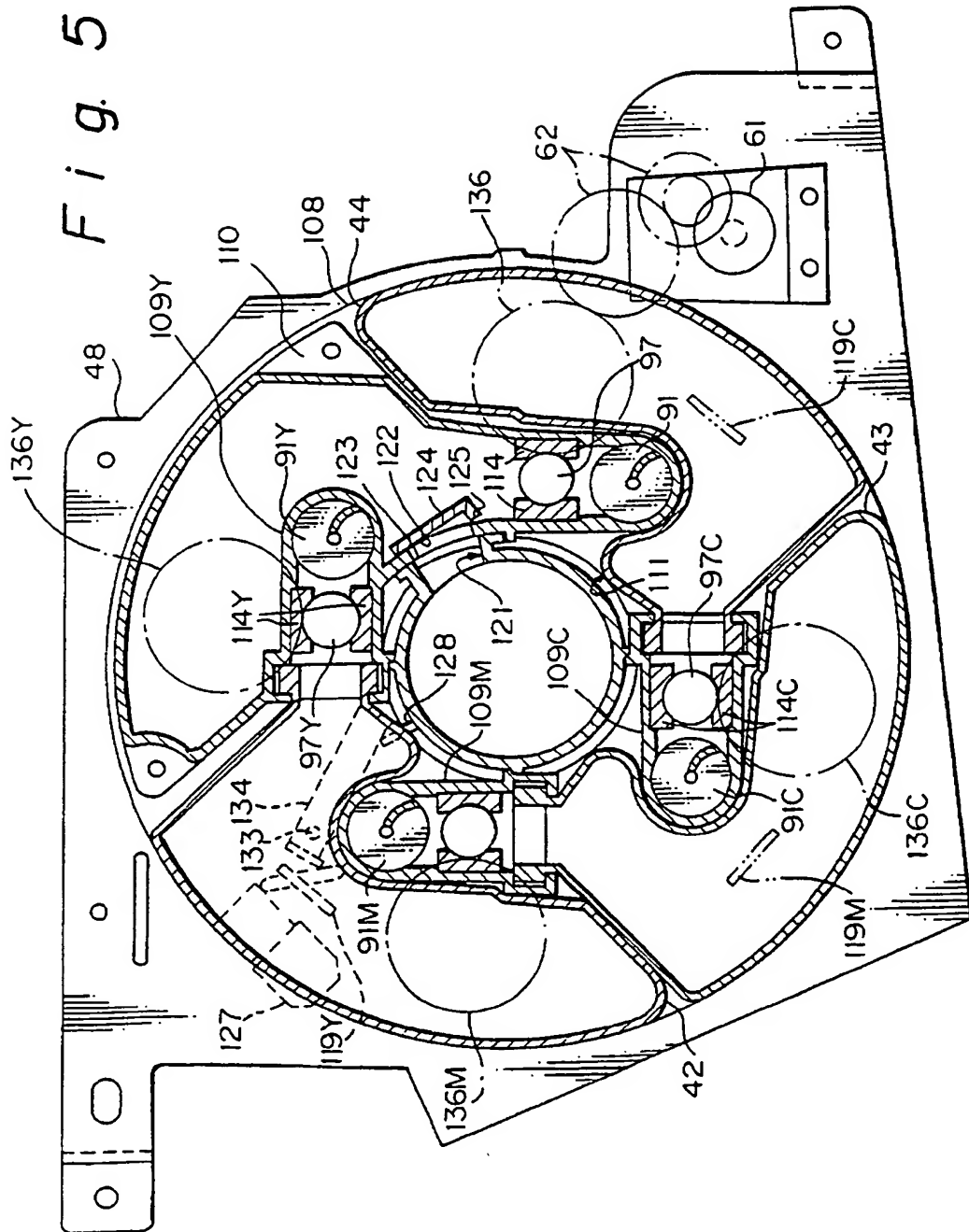


Fig. 6A

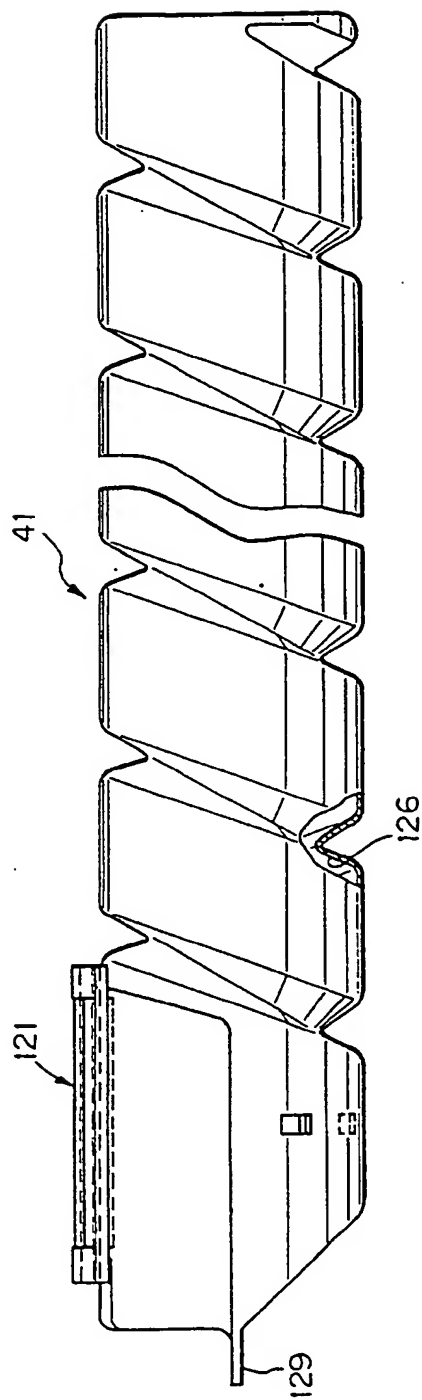


Fig. 6B

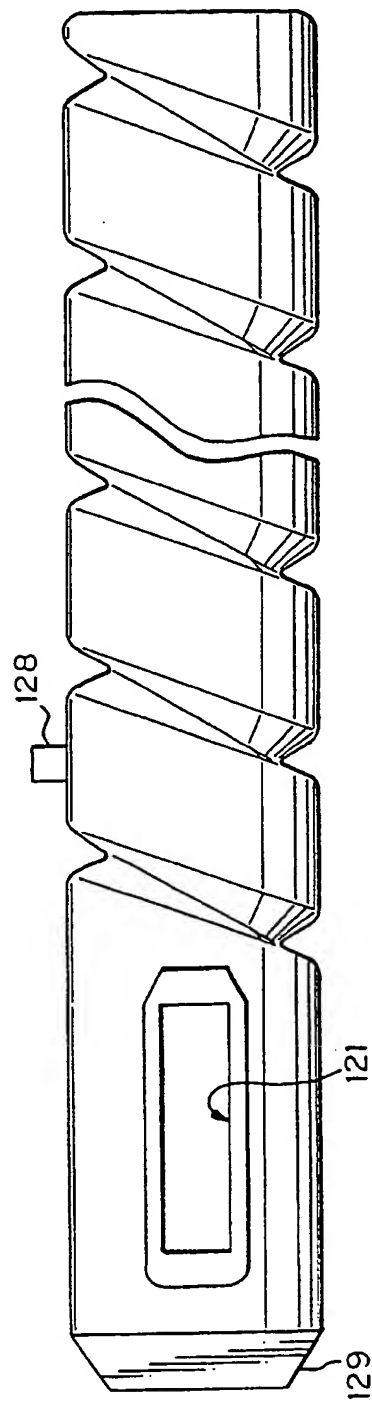


Fig. 7

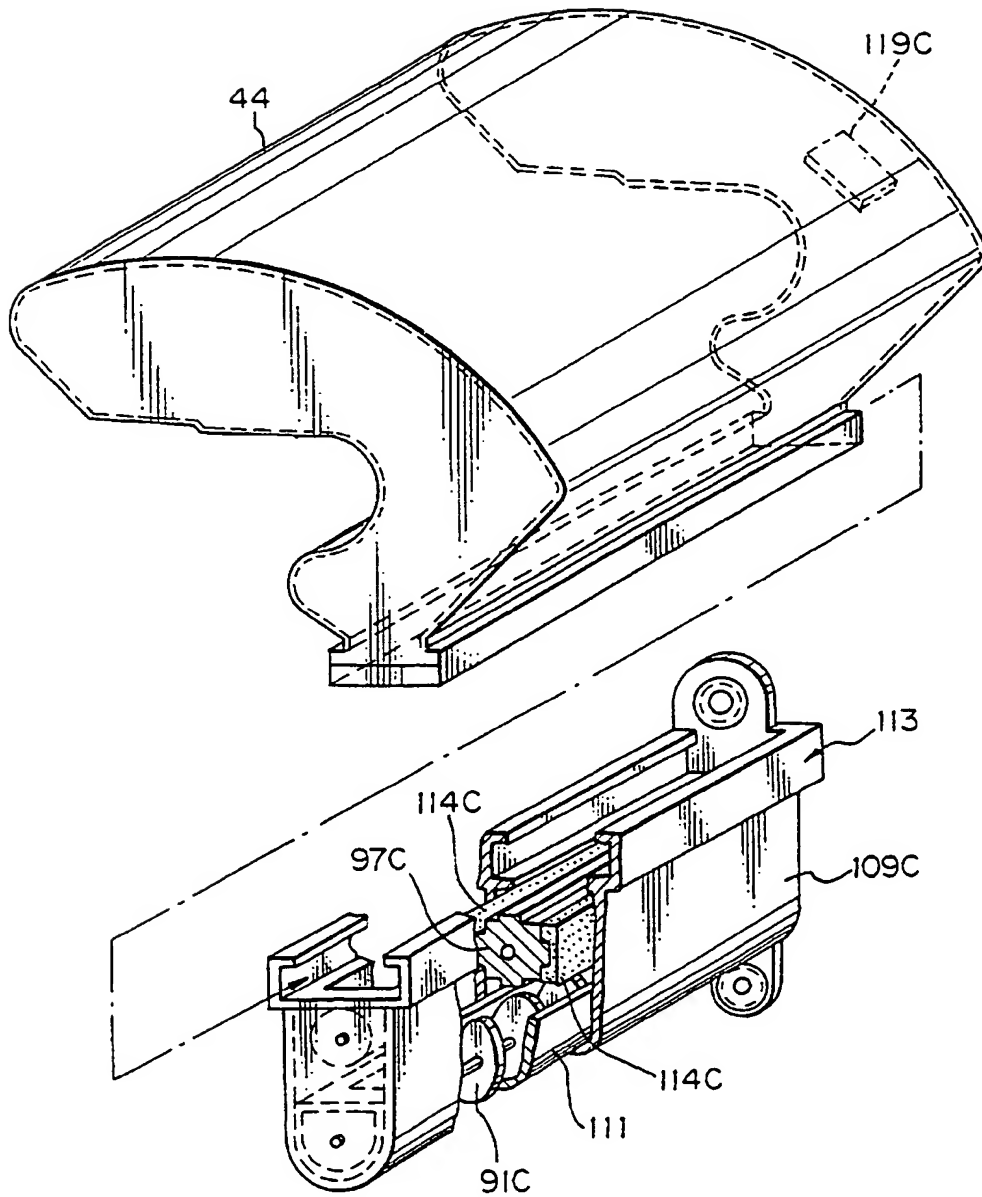


Fig. 8A

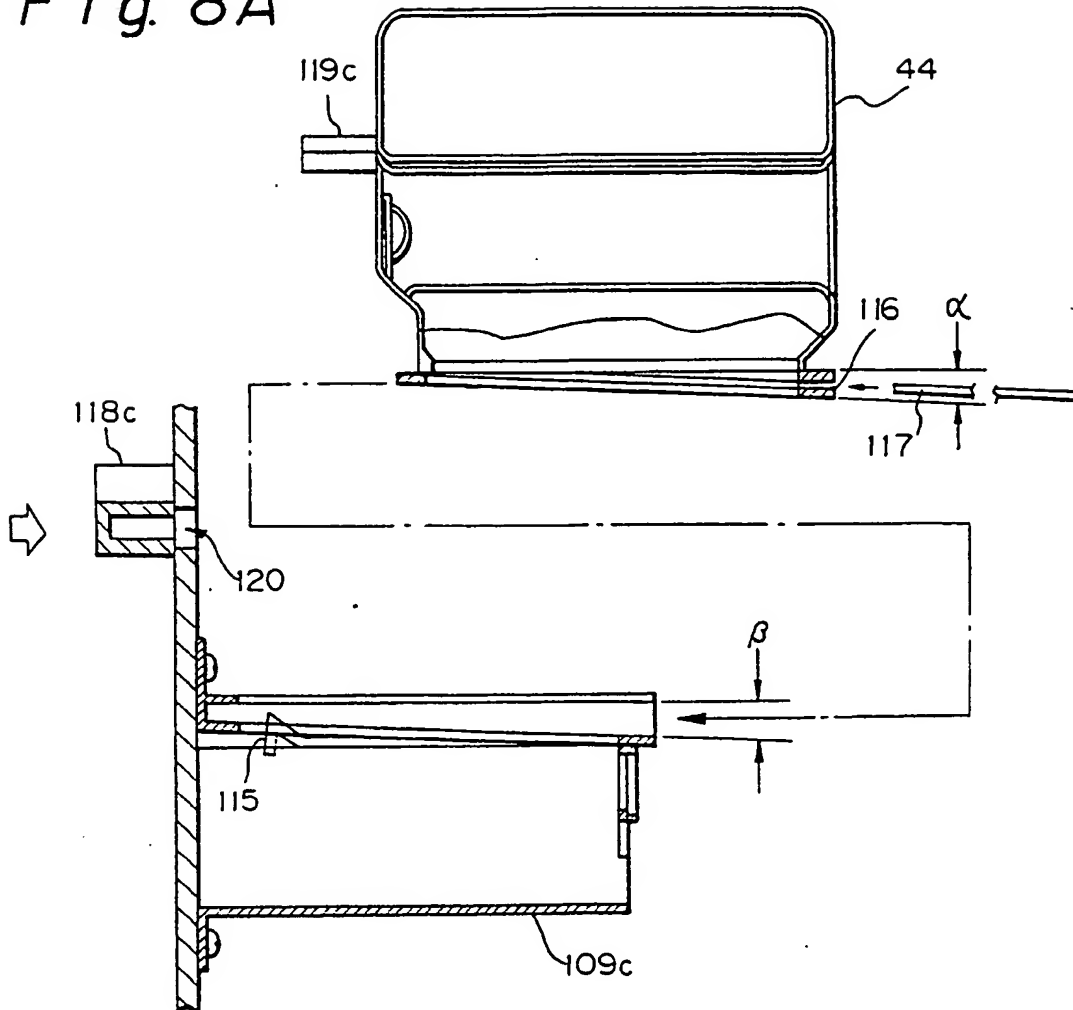


Fig. 8B

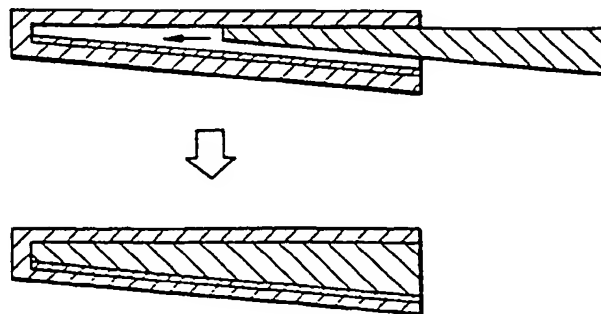


Fig. 9

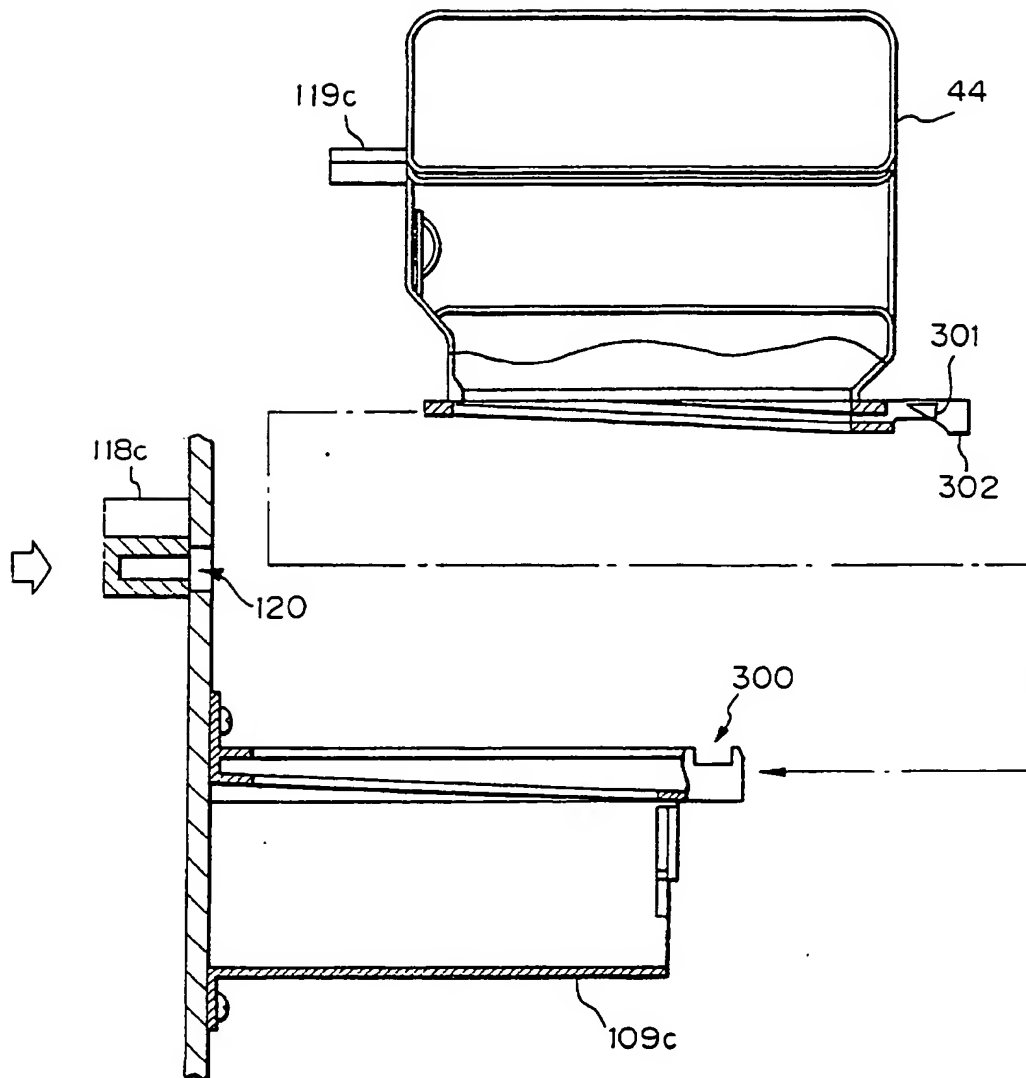


Fig. 10A

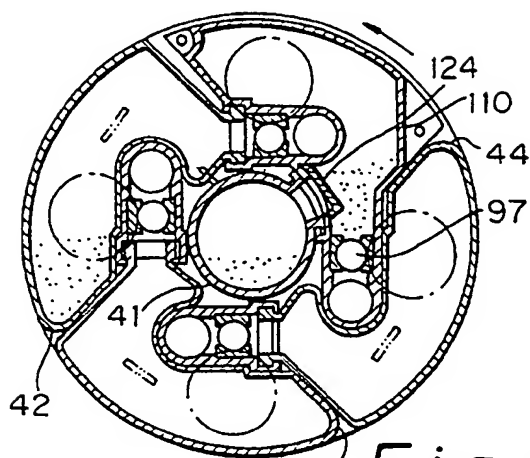


Fig. 10B

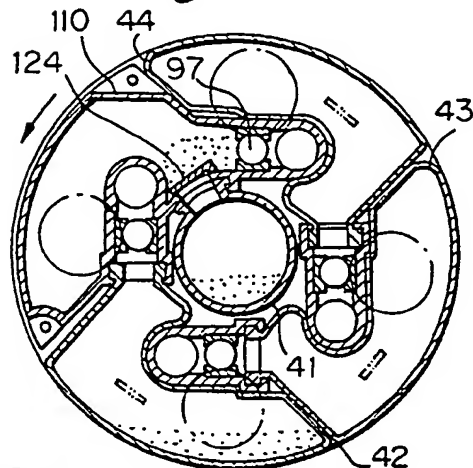


Fig. 10C

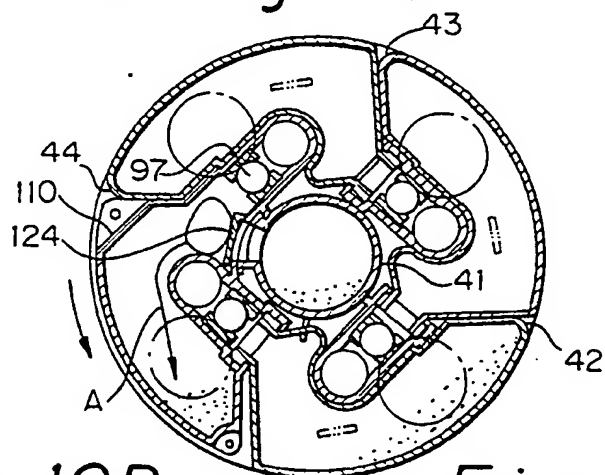


Fig. 10D

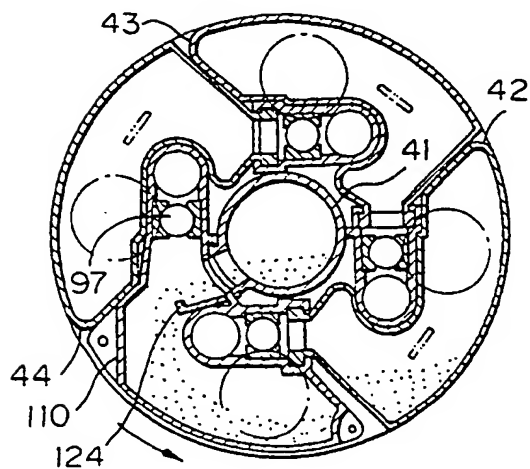


Fig. 10E

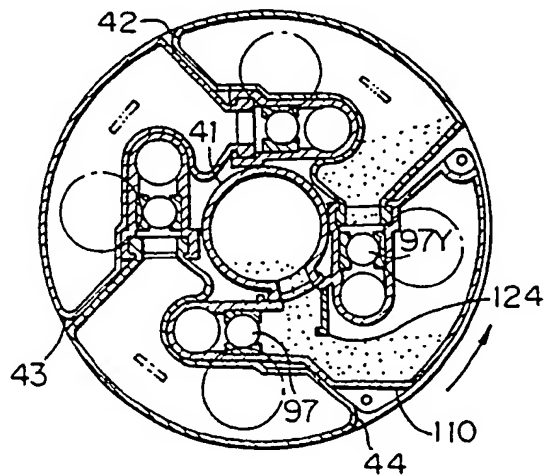


Fig. 11A

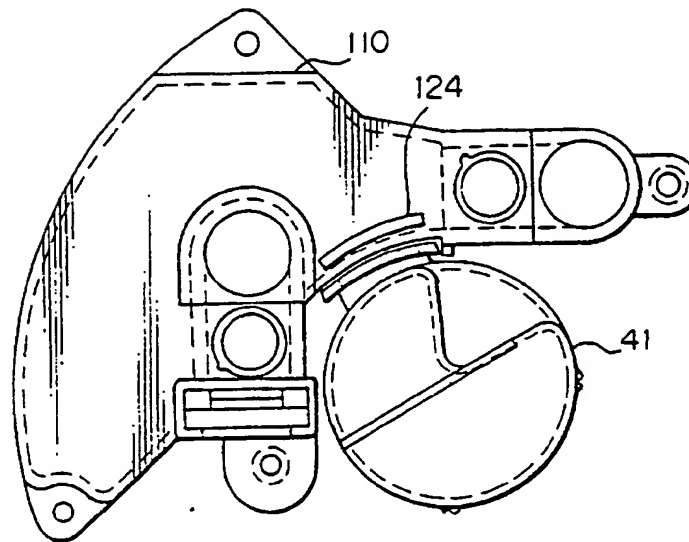


Fig. 11B

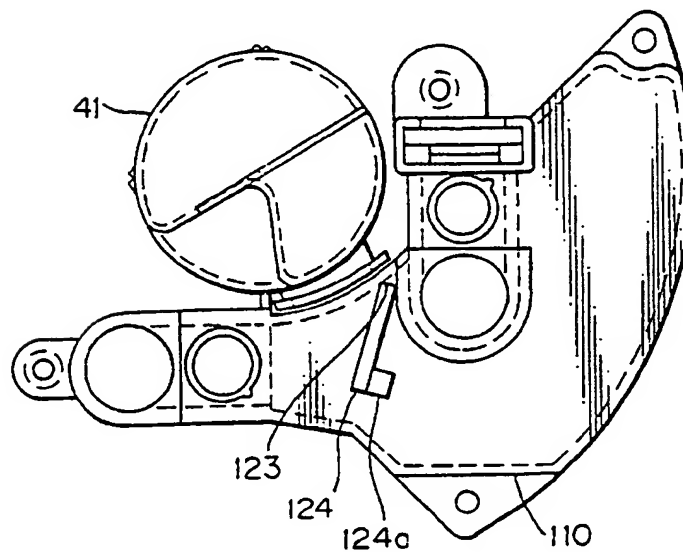


Fig. 12A

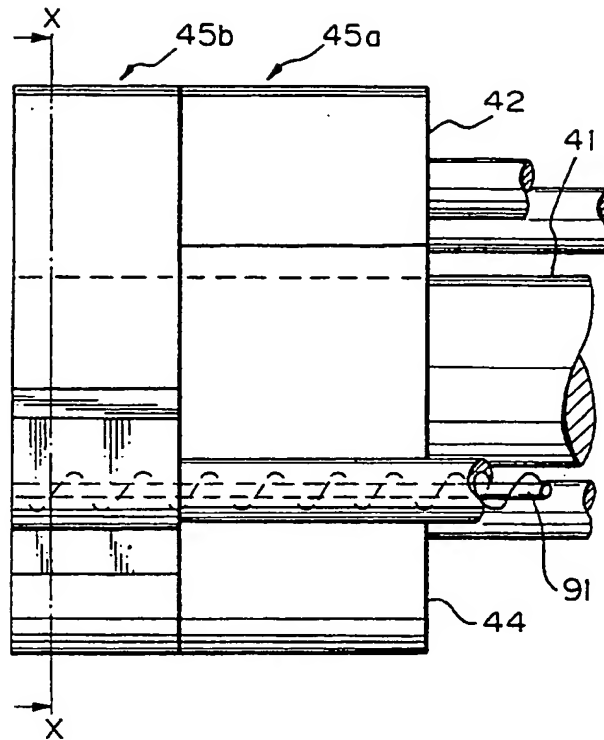
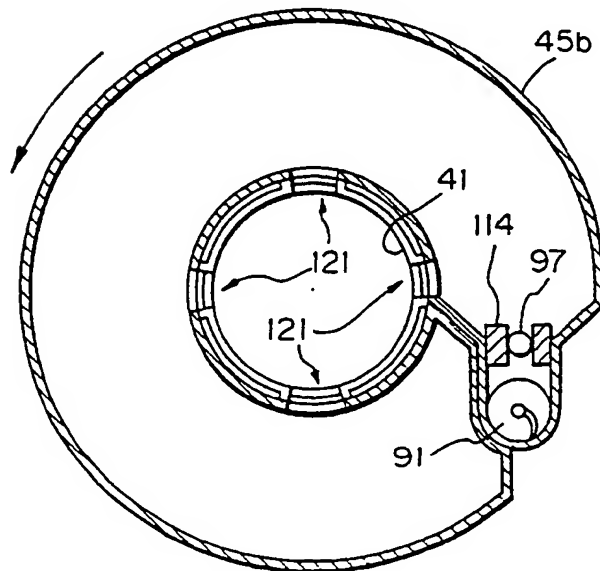


Fig. 12B



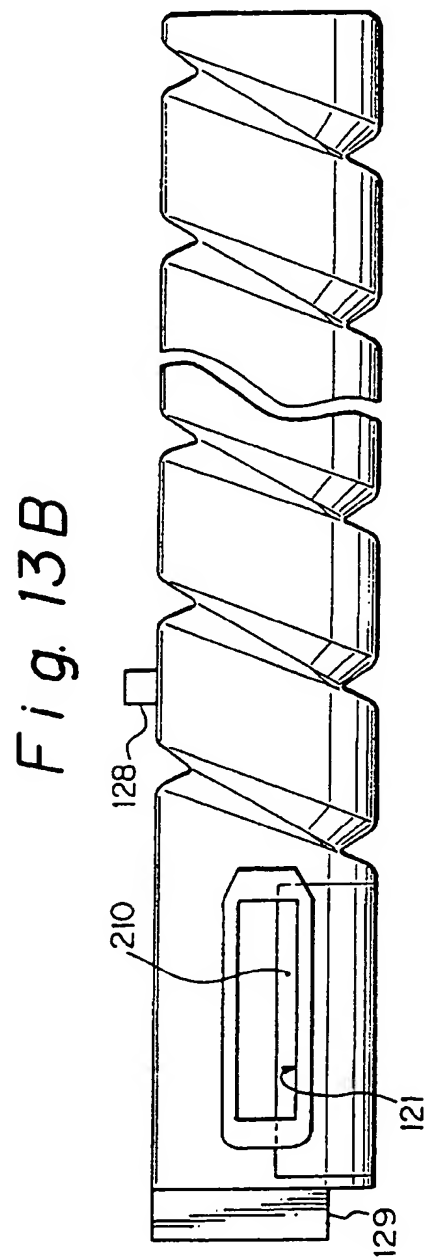
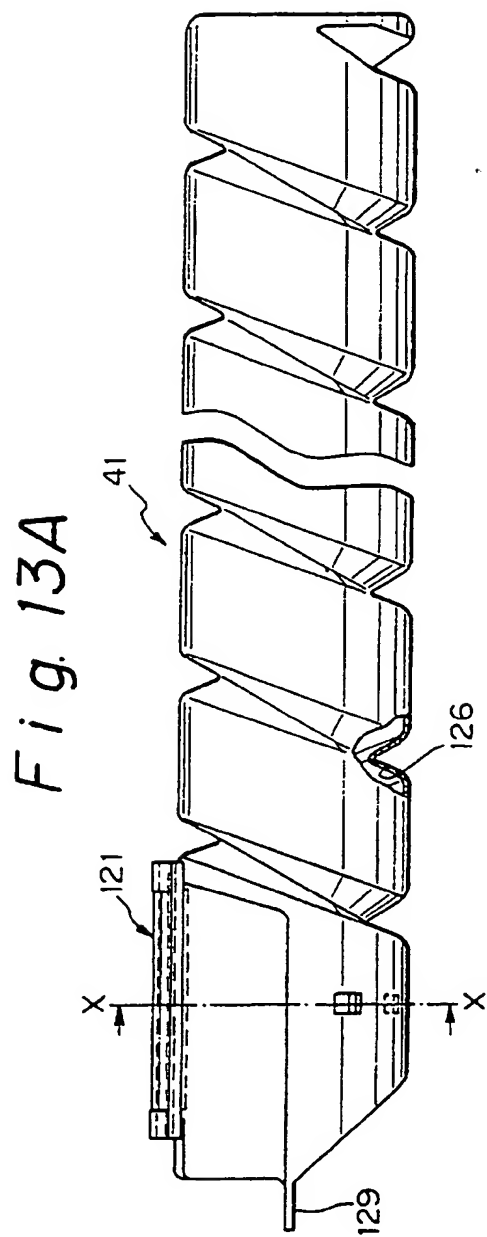


Fig. 13C

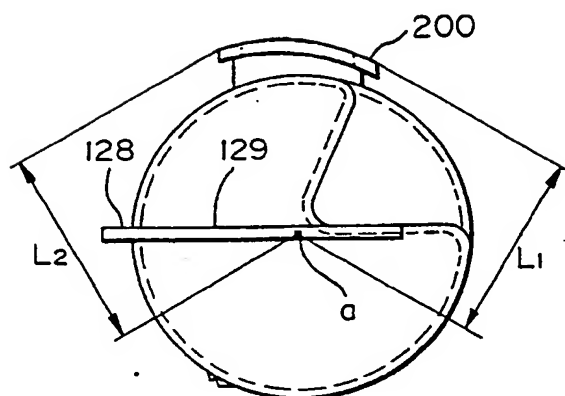


Fig. 13D

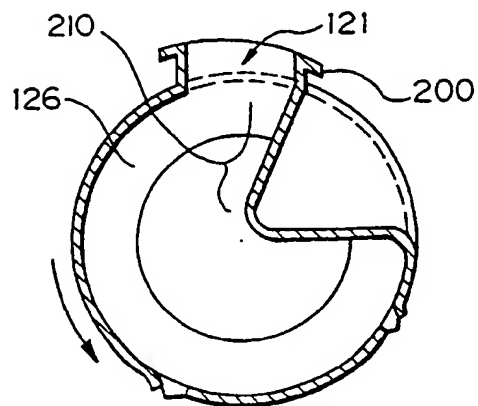


Fig. 14B

Fig. 14A

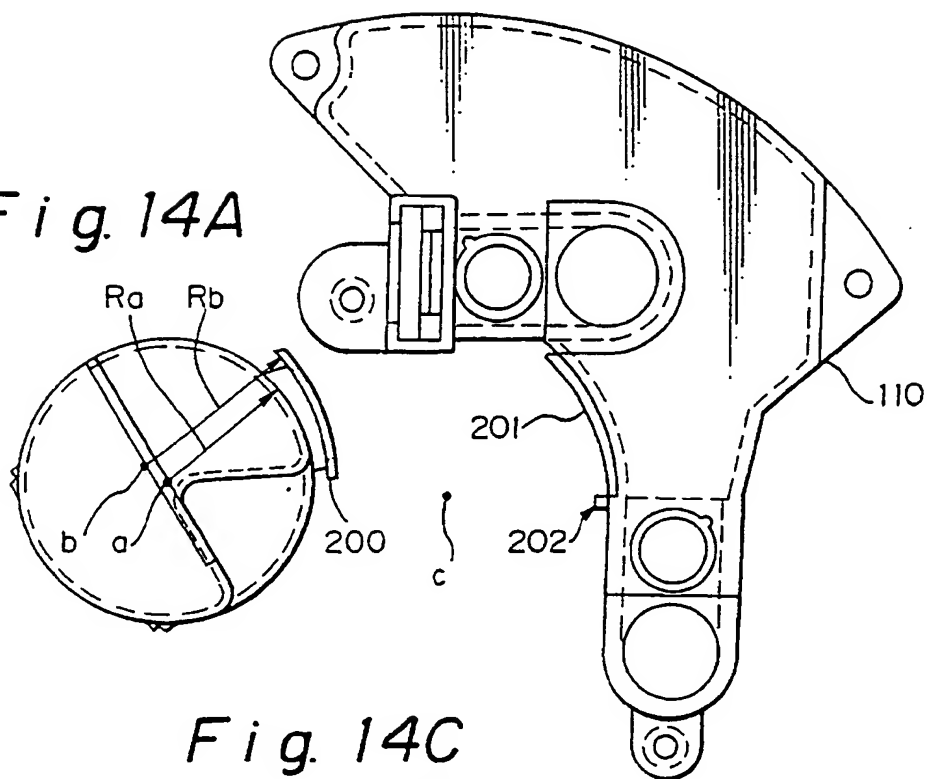


Fig. 14C

